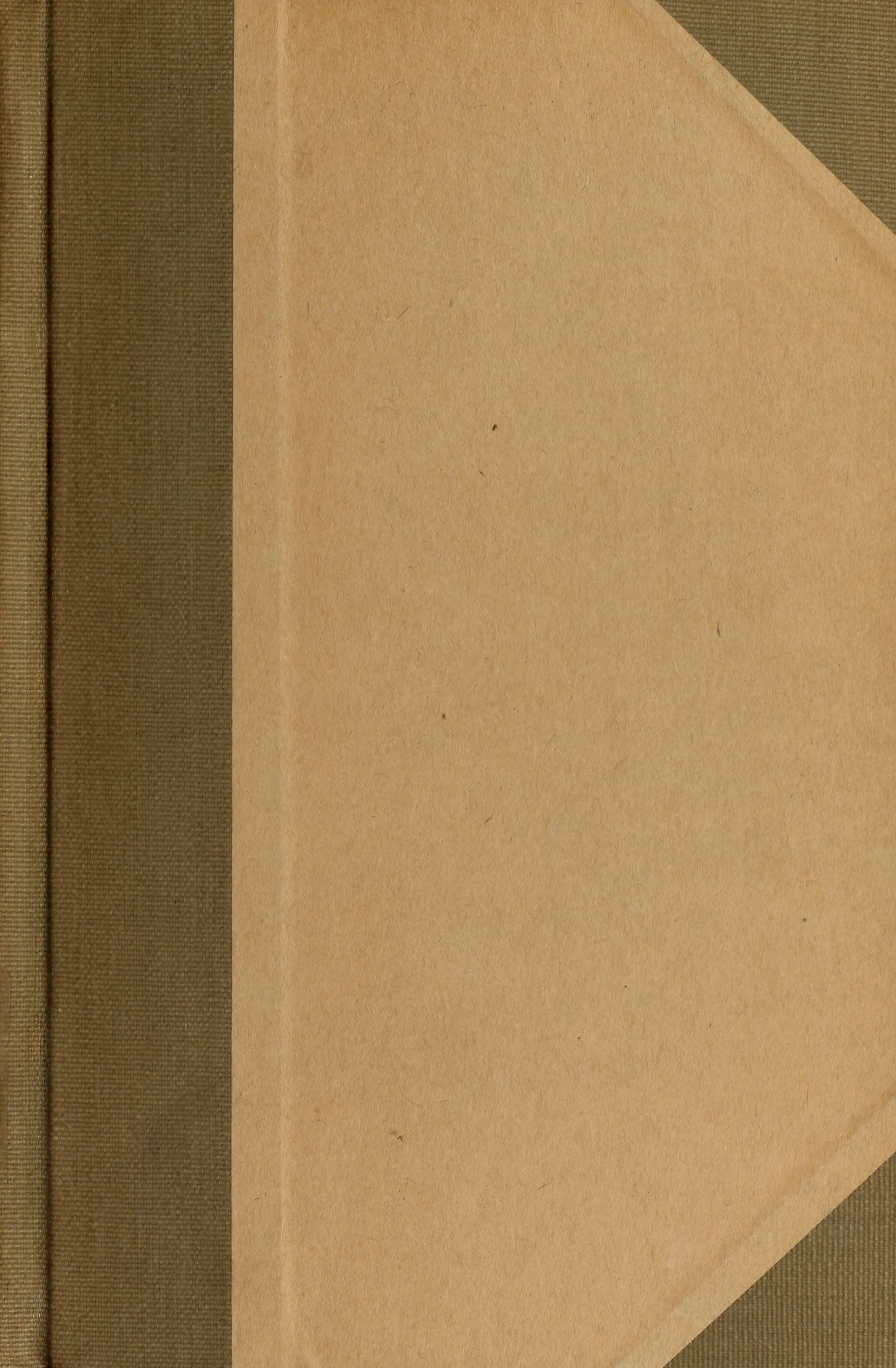
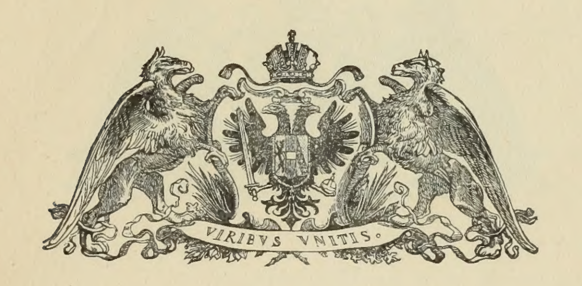


JAHRBUCH

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.



JAHRGANG 1868. XVIII. BAND.

NRO. 4. OCTOBER, NOVEMBER, DECEMBER.

Mit Tafel XII—XVI.



WIEN.

DRUCK DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION

BEI WILHELM BRAUMÜLLER, BUCHHÄNDLER DES K. K. HOFES, FÜR DAS INLAND. —
BEI F. A. BROCKHAUS IN LEIPZIG FÜR DAS AUSLAND.

JAHRBUCH

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.



XVIII. Band. 1868.

Mit 16 Tafeln.



WIEN.

DRUCK DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION

BEI WILHELM BRAUMÜLLER, BUCHHÄNDLER DES K. K. HOFES, FÜR DAS INLAND. —
BEI F. A. BROCKHAUS IN LEIPZIG FÜR DAS AUSLAND.

Inhalt.

IV. Heft.

Verzeichniss der Tafeln.

Personalstand der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Director:

Hauer, Dr. Franz Ritter von, Ritter des königl. sächsischen Albrecht-Ordens, k. k. wirklicher Sectionsrath, M. K. A. III. Lagergasse Nr. 2.

Chef-Geologen:

Erster: Foetterle, Franz, Ritter des kais. österr. Franz Josef-Ordens, k. k. wirklicher Bergrath, III. Rasumoffskygasse Nr. 3.

Zweiter: Stur, Dionys, k. k. wirklicher Bergrath, III. Rasumoffskygasse Nr. 10.

Chemiker:

Hauer, Karl Ritter von, Besitzer des k. k. goldenen Verdienstkreuzes mit der Krone, k. k. wirklicher Bergrath, Vorstand des chemischen Laboratoriums.

Assistent:

Stache, Dr. Guido, k. k. wirklicher Bergrath, III. Heumarkt Nr. 5.

Sections-Geologen:

Wolf, Heinrich, III. Rochusgasse Nr. 13.
Andrian-Werburg, Ferdinand, Freiherr von. I. Landhausgasse Nr. 22.
Paul, Karl Maria. I. Augustinergasse N. 12.
Mojsisovics von Mojsvár, Dr. Edmund. III. Traungasse Nr. 1.
Schloenbach, Dr. Urban. III. Heumarkt Nr. 5.

Volontaire:

Vivenot, Franz Edler von. IV. Technikerstrasse Nr. 5.
Griesbach, Karl L. VI. Andreasgasse Nr. 11.
Neumayr, Dr. Melchior. III. Heumarkt Nr. 13.
Kolbay, Johann. III. Pfefferhofgasse Nr. 6.
Kreutz, Felix. III. Neulingsgasse Nr. 10.

Schöffel, Joseph k. k. pens. Oberlt. VII. Nelkengasse Nr. 4. } Im Laboratorium.
Glasl, Dr.

Montan-Ingenieure:

Von dem k. k. Finanzministerium zu zweijähriger Verwendung (für 1869 und 1870) an die Anstalt einberufen:

Hampel Adolph, k. k. Bergexpectant, von Joachimsthal.
Mayer Victor, k. k. Bergexpectant, von Přibram.

Für die Kanzlei:

Senoner, Adolph, Ritter des kais russ. Stanislaus Ordens und des königl. griech. Erlöser Ordens. Magist. Ch. III. Hauptstrasse Nr. 88.
Jahn, Eduard, Zeichner, III. Barichgasse Nr. 24.

Diener:

Cabinetsdiener: Suttner, Johann.
Laborant: Böhm Sebastian.
Erster Amtsdieners-Gehülfe: Schreiner Rudolph.
Zweiter: Unbesetzt.
Heitzer und Zimmerputzer: Fuchs Joseph.
} III. Rasumoffskygasse Nr. 3.
K. k. Militär-Invalide als Portier: Gärtner, Anton, Unterofficier. Ottakring Habergasse Nr. 328.

Correspondenten

der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Fortsetzung des Verzeichnisses im XVII. Bande des Jahrbuches.

Abdullah Bey, Dr. Oberst und Stabsarzt im k. Garde-Spital zu Hayder Pacha. Constantinopel.
Aberle, Karl, Dr. Professor. Salzburg.
Adriany, Joseph, königl. Oberbergrath, Berg- Forst- und Güter Director. Schmöllnitz.
Aigner, August, k. k. Bergmeister. Aussee.
Arnaud, Emil. Apt. (Vaucluse).
Barnard, F. A. P, President of the School of mines, Columbia College. New-York.
Becker, Dr. Ewald. Breslau.
Berzewicze, Constantin v., in Berzewicze.
Broja, Berginspector. Zabrze.
Chyzer, Dr. Cornel. Bartfeld.
Delgado, J. F. N. Lissabon.
Ditscheiner, Leander, Docent am k. k. Polyt. Institute, Professor a. d. Handelsakademie. Wien.
Dumreicher, A., königl. Maschinenmeister. Saarbrücken.
Ehlers, Dr. E., Privat-Docent am anatomischen Institute. Göttingen.
Ferjentsik, Johann, Hütten-Director. Jeckelsdorf.
Frenzel August, Schichtenmeister. Karwin.
Frischmann, L., München.
Gärtner, F., k. k. Vice-Consul. Suez.
Gotthardt, Georg, Vice-Präsident der Oberung. Waldbürgerschaft. Igló.
Grenier, Ch., Präsident des Comités der Gruben u. Salinen in Bex.
Gürtler, Gyula, Gewerke. Göllnitz.
Hammer, Dr. Albin. k. k. Oberfinanzrath u. Finanzprokurator. Czernowitz.
Hébert, Edmund, Professor der Geologie an der Sorbonne. Paris.
Heppner, Alois, k. k. Schichtenmeister. Hall.
Herb, königl. bayr. Bergmeister. Berchtesgaden.
Le Hon, H., Brüssel.
Hornstein, F. F. Frankfurt a. M.
Hummel, Wenzel, Berg-Eleve. Sagor.
Jahns, Heinrich, Markscheider. Mähr.-Ostrau.
Jervis, W. P. Conservator des königl. ital. Industrie-Museums. Turin.
Jiczek, F. Markscheider. Sagor.

Kanitz, Franz. Wien.
Kamieński, Ludwig. Neumarkt Galizien.
Kaszanitzky, königl. Bergmeister. Schmöllnitz.
Kirchmayer, Gregor, Gutsbesitzer. Palocsa.
Koch, Anton, Assistent an der königl. Universität in Pesth.
Könen, Dr. A. v., Marburg.
Kripp zu Krippach, Anton v. k. k. Hauptprobierer. Hall.
Lapparent, Albert de, Ingénieur des mines. Paris.
Lemberg, Johann. Dorpat.
Litwinowicz, Spiridion, Exc., k. k. w. geheimer Rath, Griechisch-katholischer Erzbischof. Lemberg.
Lossen, Dr. K. A., Berlin.
Mártyák, Alexander, königl. Oberstuhlrichter. Zboró, Sároser Comitat. Ungarn.
Mayer, Gustav, königl. bair. Revierförster. Reichenhall.
Medlicott, Henry B. Calcutta.
Meier, Rudolph, k. k. Montan-Expektant. Wieliczka.
Meitzen, Bergrath. Königshütte.
Menzel, Herrmann, Bergmeister. Peterswald.
Meyerbeer, Cäcilie, Frl. Berlin.
Mladek, Anton, Ober-Ingenieur. P.-Ostrau.
Nies, Dr. Friedrich. Würzburg.
Obermaier, Joh. Mich. Haag am Hausruck.
d'Orbigny, Charles. Paris.
Ováry, Dr., Endre. Szanto.
Ovàry, Dr., Paul. Szanto.
Palczmann, Martin v., Grubendirector. Szlovinka.
Palkovics, Georg, Mitglied der naturw. Gesellschaft in Pest-Ofen.
Pallausch, Alois, k. k. Berggeschworner. Hall.
Perry, John. Boston.
Petersen, Dr. Theodor. Frankfurt.
Petrino, Otto Freiherr v., Präsident der Landwirthschafts-Gesellschaft in Czernowitz.
Pfeiffer, Rudolph, k. k. Berggeschworner. Wien.
Pflücker y Rico, Dr. L. Peru.
Purgold, Alfred, Montan-Ingenieur. Aussig.
Radwany Imre v., Ober-Notar des Sároser Comitates. Eperies.
Rauhwolf, Professor. Hracholusk bei Raudnitz.
Rideli, Michael, Civil-Ingenieur. Wien.
Rochelt, Franz, k. k. Markscheider. Hall.
Sáárosy, Franz v., königl. Verwalter. Aranyidka.
Sadebeck, Dr. Alexander, Assistent an der königl. Universität. Berlin.
Sauer, Rudolph, Bau-Ingenieur. Mähr.-Ostrau.
Schlichting, M., Mitglied des königl. preuss. Abgeordnetenhauses. Kiel.
Schrempf, Joseph, k. k. Bergschaffer. Ischl.
Schultz, Dr. Fritz, Wissembourg (Bas Rhin).
Siegel, Christian, Professor. Syra.
Sittra von Ehrenheim, Franz, Gutsbesitzer. Vidrany, Zempliner Comitat.. Ungarn.
Steudel, Albert. Ravensburg in Würtemberg.

Stieber, Wenzel, Markscheider. Pol.-Ostrau.
Ulrich, Oberbergrath. Klausthal.
Umlauff, Karl, k. k. Kreisgerichts-Rath u. Bezirksvorsteher in Kremsier.
Watzel, Dr. Cajetan. Böhm.-Leipa.
Wein, Ernst, k. k. Salinenverwalter in Kalusz.
Weiser, Dr. Moriz Eduard, k. k.Corvettenarzt auf Sr. M. Panzerfregatte Kaiser Max.
Windt, Ludwig v., Gruben-Director. Igló.
Wolf, Johann, Gruben-Director. Göllnitz.
Wolfrum, C. Aussig.
Wallmann, Josef, k. k. Bergmeister. Ischl.

Verzeichniss der Abonnenten für das Jahr 1868.

Agram, k. k. Berghauptmannschaft.
Ambrož Ferdinand, k. k. Bergwesens-Exspectant, Szwoszowice.
Barrande Joachim, Prag.
Benecke Dr. Wilhelm, Heidelberg.
Czoernig Dr. Karl Freih. v., Exc., k. k. w. geh. Rath, Wien.
Delle Grazie Cesar, K. Klein'scher Kohlenwerks-Director, Berszaszka bei Basiasch.
Dickmann Albert Freih. v., Lölling, Kärnten.
Douglass Sholto, Gutsbesitzer, Thüringen bei Bludenz, Vorarlberg.
Ellbogen, Communal-Oberrealschule.
Ezer K., Bergwerks-Verwalter, Mirischau, Böhmen.
Fritsch Karl v., Frankfurt am Main.
Gabriel Dr. Philipp, Se. Hochw., k. k. Gymnasial-Director, Teschen.
Graz, St. Oberrealschule.
Hannover, Polytechnische Schule.
Hartl Franz, Director des Obergymnasiums, Rector u. s. w., Temesvár.
Herbich Franz, Bergb.-Direct., Balan bei Csik St. Domokos, Siebenb.
Hochstetter Ferdinand v., Professor am k. k. Polytechnikum, Wien.
Innsbruck, k. k. Gymnasium.
Ivacskovics Mathias, k. Bergverwalter, Diósgyör, Ungarn.
Joachimsthal, k. k. Bergoberamt.
Leitomischl, k. k. Gymnasium.
Meyerbeer Fräul. Cäcilie, Berlin.
Mersitz Michael, Verwalter, Szaszka, Banat.
Münichsdorfer Friedrich, Verweser, Heft, Kärnten.
Mürle Karl, Se. Hochw., Prof. a. d. k. k. Art.-Schule, Liebenau, Steierm.
Nagybánya, k. ung. Berg-, Forst- und Güter-Direction.
Obermayer Georg, Se. Hochw., Consistorialrath, Vice-Archidiaconus, Dechant und Pfarrer, Vitenz, Ungarn.
Ofen, k. ung. Finanzministerium.
Ofen, k. Josephs-Polytechnikum.
Olmütz, k. k. Berghauptmannschaft.
Padiaur Wenzel, Bergmeister, Adamsthal.
Papi-Balogh Peter v., Director der höheren land- und forstwirthschaftlichen Lehranstalt, Debreczin.
Pauk Franz, Schichtmeister, Thomasroith, Oberösterreich.
Peter Eduard, Gewerke, Davidsthal, Böhmen.
Přibram, k. k. Bergoberamt.
„ k. k. Berg-Akademie.
Sagor, Gewerkschaft am Savestrom.
Schaumburg-Lippe'sches (Prinz v.) Bergamt, Schwadowitz, Böhmen.
Schwarz v. Mohrenstern Gustav, Wien.
Seebach Karl, v., Professor, Göttingen.
Szigeth, k. ung. Berg-, Forst- und Güter-Direction.
Waclawick Franz, k. k. Hauptmann in Pension, Pilsen.
Wieliczka, k. k. Salinen-Verwaltung.
Wien, Geologisches Cabinet der k. k. Universität.
Würtemberg Wilhelm, Herzog v., k. Hoheit, k. k. GM. Trient.
Zichy Karl, Graf v., k. k. w. Kämmerer, Pressburg.

Ausgegeben am 31. März 1868.

JAHRBUCH

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.



JAHRGANG 1868. XVIII. BAND.

Nro. 1. JÄNNER, FEBRUAR, MÄRZ.

Mit Tafel I—V.



WIEN.

DRUCK VON F. B. GEITLER.

IN COMMISSION

BEI WILHELM BRAUMÜLLER, BUCHHÄNDLER DES K. K. HOFES, FÜR DAS INLAND, — BEI F. A. BROCKHAUS IN LEIPZIG FÜR DAS AUSLAND.

Bei der Direction der k. k. geologischen Reichsanstalt. Wien, Landstrasse, im fürstlich Liechtenstein'schen Palaste, dann bei W. Braumüller, Buchhändler des k. k. Hofes, Wien, Graben Nr. 572, sind zu haben:

Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Band I. Mit 48 lithographirten Tafeln . 23 fl. 12 Nkr
" " " " " Band II. " 78 " " . 36 " 80 "
" " " " " Band III. " 52 " " . 31 " 52 "
Der dritte Band der Abhandlungen enthält ausschliesslich das folgende Werk:
Hörnes, Dr. M. Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. Unter der Mitwirkung von P. Partsch, Vorsteher des k. k. Hof-Mineralien-Cabinetes. Nr. 1—10.
Abhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. Band IV, Nr. 11—16. Mit 44 lithogr. Tafeln.
Enthält: **Hörnes, Dr. M.** Die fossilen Mollusken d. Tertiärbeckens v. Wien. Nr. 11 & 12. M. 11 T. 6 " — "
" " " " " " " " Nr. 13 " 14. " 20 " 10 " — "
" " " " " " " " Nr. 15 " 16. " 13 " 8 " — "
" " " " " " " " Nr. 17 " 18. " 23 " 12 " — "
Andrae, C. J. Dr. Beiträge zur Kenntniss der fossilen Flora Siebenbürgens und des Banates. Mit 12 lithographirten Tafeln. Aus den Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt . 5 " 84 "
Ettingshausen, Dr. Const. v. Beitrag zur Flora der Wealdenperiode. Aus den Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Mit 5 lithographirten Tafeln . . . . 2 " 64 "
" Ueber Palaeobromelia; ein neues fossiles Pflanzengeschlecht. Aus den Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Mit 2 lithographirten Tafeln . . . . 1 " 6 "
" Begründung einiger neuen oder nicht genau bekannten Arten der Lias- und Oolithflora. Mit 3 lithographirten Tafeln. Aus den Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt . . . 1 " 60 "
" Die Steinkohlenflora von Stradonitz. Mit 6 lithographirten Tafeln. Aus den Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt . . . . 2 " 64 "
" Pflanzenreste aus dem trachytischen Mergel von Heiligenkreuz bei Kremnitz. Mit 2 lithographirten Tafeln. Aus den Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt . . . . 1 " 6 "
" Die tertiäre Flora von Häring in Tirol. Mit 31 lithographirten Tafeln. Aus den Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt . . . . 14 " 72 "
" Die Steinkohlenflora von Radnitz in Böhmen. Mit 29 lithographirten Tafeln. Aus den Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt . . . . 13 " 12 "
Haidinger, W. Naturwissenschaftl. Abhandl. Gesammelt und durch Subscript. herausgegeben
II. Band 1848, in 2 Abth. m. 30 lith. Taf. 18 fl. 92 Nkr. III. Band 1850, in 2 Abth. m. lith. 33 Taf. 21 " — "
IV. " 1851, " 3 " " 30 " " . . . . 24 " 16 "
Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien. Gesammelt und durch Subscription herausgegeben

I. Band 1847	1 fl. 60 Nkr.	V. Band 1849	1 " 60 "
II. " 1847	3 " 52 "	VI. " 1850	1 " 60 "
III. " 1848	3 " 52 "	VII. " 1851	2 " 42 "
IV. " 1848	2 " 80 "		

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1850, 1852 . . . . 10 " 50 "
" " " " " X—XVI, 1859—1866 . . . . 36 " 75 "
" " " " " XVII, 1867 . . . . 8 " — "
" " " " " General-Register der ersten zehn Bände, Nr. 1 von 1850 bis Nr. 10 von 1859, des Jahrbuches der k. k. geologischen Reichsanstalt. Von A. F. Grafen Marschall . . . . 1 " 50 "
Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Jahrgang 1867 . . . . 3 " — "
Kenngott, Dr. G. A. Uebersicht der Resultate mineralogischer Forschungen in den Jahren 1844—1849. Herausgegeben von der k. k. geologischen Reichsanstalt . . . . 3 " 72 "
" Uebersicht der Resultate mineralogischer Forschungen in den Jahren 1850 und 1851. Beilage zum Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt . . . . 2 " 64 "
" Uebersicht der Resultate mineralogischer Forschungen in dem Jahre 1852. Beilage zum Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt . . . . 2 " 12 "
Kudernatsch, Joh. Die Ammoniten von Swinitza. Mit 4 lithographirten Tafeln. Aus den Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt . . . . 2 " 12 "
Morlot, A. v. Geologische Karte der Umgebung von Leoben und Judenburg . . . . 2 " 12 "
Partsch, P. Katalog der Bibliothek des k. k. Hof-Mineralien-Cabinetes. Herausgegeben von der k. k. geologischen Reichsanstalt . . . . 2 " 12 "
Peters, Dr. K. Beitrag zur Kenntniss der Lagerungsverhältnisse der oberen Kreideschichten an einigen Localitäten der östlichen Alpen. Mit 1 lithographirten Tafel. Aus den Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt . . . . — " 92 "
Pettko, Joh. v. Die geologische Karte der Gegend von Schemnitz. Mit 1 lithographirten Tafel. Aus den Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt . . . . — " 54 "
Reuss, Dr. A. E. Die geognostischen Verhältnisse des Egerer Bezirkes und des Aschergebietes in Böhmen. Aus den Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Mit 1 lithogr. Karte . 1 " 60 "
Zekeli, Dr. F. Die Gastropoden der Gosaugebilde. Mit 24 lithographirten Tafeln. Aus den Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt . . . . 12 " 60 "
Uebersicht, allgemeine, der Wirksamkeit der k. k. geologischen Reichsanstalt. Bericht über die Jahre 1850—1852 . . . . — " 28 "

Im Verlage der Beck'schen Universitäts-Buchhandlung (A. Hölder) in Wien ist erschienen:

Geologische Uebersichtskarte der Oesterreichischen Monarchie, nach den Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt bearbeitet von Franz Ritter v. Hauer. Blatt Nr. V. Westliche Alpenländer. Subscriptionspreis für die ganze Karte (12 Blätter) . . . . 40 fl. — kr.
Blatt V für die Subscribenten auf die ganze Karte . . . . 5 " —
Blatt V im Einzelverkauf . . . . 6 " 25
Blatt VI. Oestliche Alpenländer für die Subscribenten . . . . 5 " —
Blatt VI im Einzelnverkauf . . . . 6 " 25

JAHRBUCH

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.



JAHRGANG 1868. XVIII. BAND.

Nro. 1. JÄNNER, FEBRUAR, MÄRZ.

Mit Tafel I—V.



WIEN.

DRUCK VON F. B. GEITLER.

IN COMMISSION

BEI WILHELM BRAUMÜLLER, BUCHHÄNDLER DES K. K. HOFES, FÜR DAS INLAND, —
BEI F. A. BROCKHAUS IN LEIPZIG FÜR DAS AUSLAND.

18. Band. 1868. JAHRBUCH I. Heft.

DER

KAIS. KÖN. GEOLOGISCHEN REICHS-ANSTALT.

I. Geologische Uebersichtskarte der österreichischen Monarchie.

Nach den Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt, bearbeitet von

Franz Ritter von Hauer.

Blatt VI. Oestliche Alpenländer.

Oestlich von dem Meridian von Lienz oder des Grossglockners, der nahezu die Grenzlinie der Blätter V und VI unserer Uebersichtskarte bezeichnet, fällt, abgesehen von dem kleinen zu Bayern gehörigen Gebiete in der Umgebung von Berchtesgaden, dann von einer etwas ausgedehnteren, noch zu Venetien gehörigen Partie im Süden, die ganze Breite der Alpenkette auf österreichisches Staatsgebiet. Diese ganze östliche Hälfte unserer Alpen, mit alleiniger Ausnahme des nordöstlichen Theiles des Wienerwaldes, der, so wie die Reichshauptstadt selbst, bereits auf das nördlich anstossende Blatt II unserer Karte fällt, ist auf Blatt VI zur Darstellung gebracht, welches überdies noch im Osten die westlicheren Theile der grossen ungarischen Ebene mit der Grazer Bucht und der kroatischen Bucht, so wie einzelne aus diesem Tieflande emporragende Gebirgsinseln, das Leithagebirge und die Rusterberge, den Sausal westlich bei Leibnitz, die Gleichenberger Berge, den westlichsten Theil des Plattenseegebirges, endlich weiter im Süden das Agramer, Moslaviner und einen Theil der westslavonischen Gebirge umfasst. Im Süden fällt auf dasselbe Blatt die südöstliche Fortsetzung der Alpen in die Karstgebiete und die kroatischen Gebirge, welche die Verbindung mit den dalmatinischen Küstengebirgen und den Dinarischen Alpen vermitteln.

Nach der politischen Eintheilung entfallen demnach auf unser Blatt VI der grössere Theil von Salzburg und Kärnten, die südliche Hälfte des Erzherzogthumes Oesterreich, ganz Steiermark, Krain, Görz und Gradiska, das Gebiet von Triest, Istrien, Kroatien, die kroatische Militärgrenze, und die westlichsten Theile von Ungarn und Slavonien.

Für einen grossen Theil dieses ganzen Gebietes liegen uns bereits Detailaufnahmen vor, so für das Erzherzogthum Oesterreich, für Salzburg, Kärnten, Krain, Görz, Triest und Istrien; für Steiermark besitzen wir die Aufnahmen des geognostisch-montanistischen Vereines, für die übrigen auf dem Blatte dargestellten Landestheile dagegen erst nur unsere Uebersichtsaufnahmen.

Was nun die Betheiligung der einzelnen Geologen an diesen Aufnahmen betrifft, so wurden im ersten Jahre des Bestehens der Anstalt (1850) zur

Gewinnung sicherer Anhaltspunkte, namentlich zur Gliederung der nördlichen Kalkalpen eine Reihe von Durchschnittslinien näher untersucht und zwar auf der Linie Neunkirchen-Lilienfeld durch die Herren J. Cžjžek, D. Stur, R. Mannlicher; — Lilienfeld Brandhof durch J. Kudernatsch und Fr. Friese; — Steier-Eisenerz, K. Ehrlich; — Steier-Admont, durch mich und J. Rossiwall; — im Salzkammergut, F. Simony und entlang der Salzach: M. V. Lipold, H. Prinzinger.

Die eigentlichen Detailaufnahmen besorgten dann:

1. In Salzburg in den Jahren 1852 und 1853 die Herren: M. V. Lipold als Chefgeologe und H. Prinzinger, Dr. K. Peters und D. Stur als Sectionsgeologen.

2. In dem südlich von der Donau gelegenen Theil von Ober- und Nieder-Oesterreich, mit den angrenzenden Theilen von Ungarn und Steiermark, in den Jahren 1851 bis 1853, nebst mir selbst die Herren J. Cžjžek, Fr. Foetterle, M. V. Lipold als Chefgeologen, die Herren J. Kudernatsch, D. Stur, F. v. Lidl, H. Wolf, H. Prinzinger als Sectionsgeologen, während sich die Herren Dr. M. Hörnes, E. Suess und Ferd. Seeland zeitweilig zu freiwilliger Theilnahme angeschlossen hatten.

Eine Revision, die zunächst zum genauesten Studium der in den nordöstlichen Alpen vorfindlichen Kohlenflötze unternommen wurde, die aber weiter zu einer Umarbeitung der ganzen Karte der nordöstlichen Kalkalpen führte, wurde dann noch in den Jahren 1863 und 1864 durch die Herren M. V. Lipold und D. Stur unter Mitwirkung der behufs einer höheren Ausbildung von dem k. k. Finanzministerium an die Reichsanstalt einberufenen Herren Montan-Ingenieure L. Hertle, J. Rachoy und G. Freih. v. Sternbach, dann des Herrn Dr. Alfr. Stelzner als Volontär's ausgeführt.

Weitaus die wichtigsten kartographischen Vorarbeiten, die nur zum Theil veröffentlicht worden waren, hatte für das ganze Gebiet der nordöstlichen Alpen Herr P. Partsch geliefert. Dass überdies auch die werthvollen Publicationen eines Lill v. Lilienbach, Dr. A. Boué, Sir R. Murchison, ferner die unter Haidinger's Leitung zusammengestellte geognostische Uebersichtskarte der österreichischen Monarchie, die geologische Uebersichtskarte der nordöstlichen Alpen von A. v. Morlot, und viele in der Literatur zerstreute Daten wichtige Anhaltspunkte lieferten und fleissig benützt wurden, versteht sich von selbst.[1])

3. In Kärnten, mit den angrenzenden Theilen von Tirol und den Venetianer-Alpen in den Jahren 1854 und 1855 die Herren M. V. Lipold und Fr. Foetterle als Chefgeologen und die Herren Dr. Peters und D. Stur als Sectionsgeologen. Wichtigere Beiträge zur geologischen Kenntniss des Landes hatten in früherer Zeit namentlich die Herren Dr. A. Boué und Fr. Rosthorn geliefert.

---

[1]) Es würde unthunlich sein, hier ein vollständigeres Literaturverzeichniss beizufügen. Bezüglich der älteren Literatur bis zum Jahre 1850 darf ich wohl auf ein früher von mir gegebenes Verzeichniss (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt Bd. I, p. 17) und bezüglich der neueren, auf die Jahrbücher der k. k. geologischen Reichsanstalt, in welchen nebst Originalmittheilungen auch alle wichtigeren, auf die Geologie des Kaiserstaates bezüglichen anderweitigen Publicationen angezeigt werden, - verweisen.

4. In Krain, Görz, Triest und Istrien in den Jahren 1856 bis 1859 edi Herren: M. V. Lipold als Chefgeologe, Dr. G. Stache und D. Stur als Sectionsgeologen. Als wichtigste Vorarbeiten sind hier hervorzuheben jene von Haquet, von Dr. A. Boué von L. v. Buch, von A. v. Morlot u. s. w.

5. Die geologischen Aufnahmsarbeiten in Steiermark für den dortigen geognostisch-montanistischen Verein wurden in den Jahren 1846 bis 1860 durchgeführt. Als Aufnahms-Commissäre fungirten der Reihe nach die Herren Ad. v. Morlot, Dr. J. Andrae, F. Rolle und Th. v. Zollikofer. Zeitweiligen Antheil an den Arbeiten nahmen überdies die Herren Al. Gobanz, Alb. v. Miller, Vinc. Pichler, Ferd. Seeland, A. v. Schouppe und Fr. Wodiczka. Eine Revision einiger Theile des Landes wurde später in den Jahren 1863 und 1864 durch Herrn D. Stur, der die schliessliche Zusammenstellung der vom Vereine herauszugebenden Karte übernommen hatte, ausgeführt.

Wichtige Vorarbeiten für die geologische Landeskenntniss hatten in früherer Zeit nebst den schon bei Oesterreich genannten, insbesondere die Herren M. J. Anker und F. Unger geliefert.

Von den uns erst nur in Uebersichtsaufnahmen vorliegenden weiteren Gebieten wurde:

6. Kroatien und die kroatische Militärgrenze, sowie Slavonien in den Jahren 1861 und 1862 von Herrn Bergrath Fr. Foetterle als Chefgeologen, und den Herren D. Stur, Dr. F. Stoliczka und Heinrich Wolf als Sectionsgeologen und

7. der noch auf Blatt VI entfallende westliche Theil von Ungarn im Jahre 1861 von mir als Chefgeologen und den Herren Dr. G. Stache und Dr. F. Stoliczka als Sectionsgeologen bearbeitet.

Die Alpenkette, die wir bei Besprechung des Blattes V unserer Karte ostwärts bis zum Meridian des Grossglockners verfolgt hatten, streicht im Wesentlichen unverändert und immer noch deutlich geschieden in eine Mittelzone, dann eine nördliche und südliche Nebenzone ostwärts fort bis in die Nähe von Graz. Die weit nach Westen eingreifende Bucht jungtertiärer Gesteine, welche ringsum an den Rändern des grossen ungarischen Beckens entwickelt sind, spaltet sie hier in zwei Arme, deren nördlicher eine Richtung nach NO. annimmt und die Verbindung mit den Karpathen vermittelt, während der südliche nach SO. sich wendend, wenn auch mit theilweise sehr abweichenden geologischen Charakteren durch die ausgebreiteten Bergländer des Karstes und der kroatischen Gebiete mit den Gebirgen Dalmatiens und des ganzen sogenannten illyrischen Dreieckes in unmittelbarer Verbindung steht. — Die am Rande der Grazer Bucht abgelagerten älteren Sedimentgesteine stehen weder mit jenen der nördlichen noch mit jenen der südlichen Nebenzone in unmittelbarer Verbindung, sie erheischen daher für sich eine abgesonderte Behandlung. Der besseren Uebersicht wegen gliedern wir demnach unseren Stoff hauptsächlich nach den angedeuteten geologischen Momenten und betrachten der Reihe nach: 1. Die Mittelzone der Alpen, 2. die nördliche Nebenzone, 3. die südliche Nebenzone mit den sich ihr im Süden anschliessenden Bergländern des Karstes, Kroatiens und der kroatischen Militärgrenze, 4. die älteren Sedimentgesteine der Grazer Bucht, 5. die tertiären Randgebilde der Ebene und die letztere selbst.

I. Die Mittelzone der Alpen.

Mit stets zunehmender Breite, dagegen aber mehr und mehr abnehmender Höhe streicht die Mittelzone der Alpen vom Meridian des Grossglockners her weiter nach Osten. Als ihre nördliche Grenze muss man die Grauwackenzone betrachten, welche aus der Gegend von Saalfelden durch das obere Ennsthal und weiter über Rottenmann, Vordernberg und Neuberg in fast ununterbrochenem Zusammenhange zu verfolgen ist bis Schottwien und Gloggnitz südlich von Wien.

In gleicher Weise betrachten wir als Südgrenze der Mittelzone im westlichen Theile des Gebietes unserer Karte den Zug von Gesteinen der Steinkohlenformation, der aus der Gegend von Inichen und Sillian im Pusterthale entlang der Südseite des Gailthales ununterbrochen fortstreicht, bis in die Gegend südlich von Villach in Kärnten. Weiter im Osten dagegen ist es schwieriger diese Grenze zu fixiren, da in diesem südöstlichen Theile der Alpen sich die an der Zusammensetzung der Gebirgsmassen theilnehmenden sedimentären und krystallinischen Gesteine in wiederholte Züge gliedern; als ungefähre Grenze mag betrachtet werden die Drauebene bis in die Gegend von Völkermarkt und weiter eine Linie über Bleiburg, Windischgraz, Rötschach bis Windisch-Feistritz. Aber auch weiter im Süden noch tritt in dem langen schmalen Zuge aus der Gegend südwestlich von Eisenkappel in Kärnten, über Schwarzenbach bis Pleschivetz südlich von Windischgraz eine bedeutende Partie krystallinischer Gesteine zu Tage, welche analog den krystallinischen Inseln im westlichen Theil der südlichen Nebenzone (siehe Erläuterungen zu Blatt V unserer Karte Seite 13) durch zwischenliegende Sedimentgesteine von den krystallinischen Gesteinen der Mittelzone getrennt ist.

Die Hauptmasse der nach den angedeuteten Grenzlinien abgeschlossenen Mittelzone besteht aus krystallinischen Schiefer- und — weit untergeordneter — Massengesteinen, aber nebenbei gelangen innerhalb dieser Grenzen auch sehr bedeutende Massen von sedimentären Gesteinen zur Entwicklung. So insbesondere in den Radstädter-Tauern, wo dieselben als zur Schieferhülle der Centralmasse des Ankogel gehörig eben so wie die analogen Gebilde weiter im Westen bereits bedeutende Metamorphosen erlitten haben, so ferner die ihnen im Süden gegenüberliegenden, aber weiter nicht wesentlich metamorphosirten Sedimentgesteine des Lienz-Villacher-Zuges, — so die Steinkohlengebilde des Eisenhut und der Stangalpe, dann des Paalgrabens, so die älteren Sedimentgesteine im Gurk- und Lavantgebiet, so endlich zahlreiche isolirte Ablagerungen jüngerer Tertiärgebilde in zahlreichen Niederungen und Thaltiefen des ganzen Gebietes.

a) Die krystallinischen Schiefer und Massengesteine der Mittelzone.

Nur im westlichen Theile unserer Mittelzone, so weit sie auf Blatt VI dargestellt ist, und zwar ungefähr in der Mitte ihrer Breite erscheint noch der charakteristische Centralgneiss der bereits in den Erläuterungen zu Blatt V Seite 5 näher geschildert wurde. Er bildet hier die mächtige Centralmasse des Ankogel-Hafnereck und die kleinere im Südwesten von dieser gelegene und nur durch eine schmale Zone von Gesteinen der Schieferhülle von ihr getrennte Centralmasse des Hochnarr-Herzog Ernst Beide zusammen

sind von der grossen auf Blatt V unserer Karte fallenden Centralmasse des Löffelspitz und der Krimler-Tauern durch eine breitere Schieferzone getrennt, welcher auch die imponirende Grossglocknerspitze angehört. Die Ankogelmasse scheint einen nach unten offenen Fächer zu bilden und auch in der Masse des Hochnarr ist im nordwestlichen Theil dieselbe Anordnung der Schichten zu beobachten; im südöstlichen Theil dagegen fallen nach Stur die Schichten gleichmässig nach SW. conform den Schichten der Schieferhülle, welche diese Masse von der des Ankogels trennt, und auch conform den zunächst anliegenden Centralgneisspartien der Letzteren selbst.

Die Gesteine der Schieferhülle, welche die genannten Centralmassen umgeben, und von einander scheiden, bestehen, namentlich nordseits, der Hauptsache nach aus Kalkglimmerschiefer und chloritischen Schiefern, denen sich eigentliche Glimmerschiefer, körnige Kalke, Serpentine u. s. w. beigesellen. Von dem mannigfaltigen Wechsel dieser Gesteine, deren ostwestlich streichende Zonen von dem Gross-Arler-, Gasteiner-, Rauriser-, Fuscherthal senkrecht durchschnitten werden, können wohl nur Karten in grösserem Maassstabe als unsere Uebersichtskarte ein annähernd richtiges Bild gewähren.

Weiter im Süden und Osten von den eben erwähnten Centralmassen scheint durchwegs nur altkrystallinisches Gebirge in der Mittelzone zu herrschen, das im Norden nachweisbar älter ist als die ihm auflagernde silurische Grauwacke, im Süden jedenfalls wenigstens älter als die auflagernden Gesteine der Steinkohlenformation.

Die südlich vom Ankogel entwickelte Masse des Pollinik und Kreuzeck besteht vorwaltend aus granatführendem Glimmerschiefer, der constant nach Süden, von der Ankogelmasse ab, fällt; eben so besteht die südlich von den Sedimentgesteinen des Lienz-Villacher-Zuges im Gailthale auftauchende Zone krystallinischer Gesteine, welche nach Westen zu über Sillian mit der Hauptmasse der Mittelzone zusammenhängt, aus echtem Glimmerschiefer, der steil aufgerichtet ist, aber doch an einigen Stellen eine sattelförmige Stellung der Schichten, mit Einfallen nach Norden unter die angrenzenden Triasgebilde und nach Süden unter die Kohlenformation erkennen lässt.

Ostwärts vom Ankogel bis zum Meridian von Ober Zeyring und Guttaring in Kärnten herrschen in der ganzen Breite der Mittelzone die Glimmerschiefer und Thonglimmerschiefer weitaus gegen alle übrigen krystallinischen Gesteine vor. Namentlich im Ennsgebiete, aber auch theilweise weiter im Süden lassen sich im Glimmerschiefer selbst noch zwei Gruppen unterscheiden, eine ältere, von Stur bezeichnet als „Erzführender Glimmerschiefer“ bestehend aus quarzreichen, groben, uneben brechenden Gesteinen, die häufige Uebergänge und Wechsellagerungen mit untergeordneten Gneissschichten zeigen, und vielfach Eisenkiese, dann aber auch Kupfer, Nickel und Kobaltkiese führen. Jünger als sie sind dann die „Granatführenden Glimmerschiefer,“ in welchen meist der Glimmer sehr reichlich entwickelt ist und über den Quarz vorherrscht. Ueber ihnen erst folgt der auf unserer Karte ausgeschiedene Thonglimmerschiefer, der im Ennsthal noch durch eine sehr regelmässig fortstreichende Zone von Chloritschiefer von den Grauwackengebilden getrennt wird.

Dass übrigens auch untergeordnete Einlagerungen anderer Schiefer, und namentlich krystallinischer Kalksteine nicht fehlen, bedarf kaum einer

besonderen Erwähnung. Letztere finden sich am mächtigsten und verbreitetsten einmal in der Umgegend von Murau, Oberwölz und Friesach, dann wieder in jener von Ober-Zeyring und Judenburg.

Das östliche Ende der Mittelzone, sowohl der noch ungetrennt fortstreichende Theil vom Meridian von Zeyring bis zur Grazerbucht, wie auch weiter die diese Bucht im Norden und Süden begrenzenden Arme, ja selbst die noch weiter östlich aus dem Tertiärlande emporragenden Inselgebirge, die als eine Fortsetzung dieser Arme betrachtet werden können, zeichnen sich wieder aus durch das Auftreten sehr bedeutender Gneiss- und selbst Granitmassen, von welchen aber wenigstens die Ersteren nirgends die Charaktere von Eruptivgebilden zeigen und daher auch nicht mit dem Centralgneiss der Tirol-Salzburger-Alpen, von dem sie überdiess petrographisch verschieden sind, zusammengestellt werden können.

Derartige Gneissmassen finden sich noch vor der Spaltung der Centralkette durch die Grazer-Bucht, im Norden die des Zinkenkogel und Bösenstein, in deren südlicher Hälfte auch echter Granit in bedeutenden Partien entwickelt ist, dann im Süden die noch viel ausgedehntere Masse der Sau- und Koralpe, welche durch das Lavantthal in eine östliche und eine westliche Hälfte getrennt wird. In dieser Masse kömmt kein echter Granit zur Entwicklung, sehr zahlreich sind dagegen die Einlagerungen krystallinischer Kalke, die durch ihre ausgedehnten Spatheisensteinlager (Hüttenberg und Lölling) eine besondere Bedeutung erlangen, dann anderer krystallinischer Schiefer, darunter insbesondere auch die durch ihren Reichthum an seltenen Mineralien bekannten Eklogite.

Getrennt werden die Gneiss-Massen der Sau- und Koralpe von jener des Hochzinken durch eine vorwaltend aus Glimmerschiefer bestehende Gesteinszone, welche häufig mit Hornblendeschiefern in Verbindung steht und in welcher bei Kraubath nordöstlich von Knittelfeld eine mächtige Serpentinmasse ausgeschieden ist.

Noch möchte ich hervorheben, dass, wie namentlich aus den Untersuchungen von Rolle hervorgeht, die Gablung der Centralkette hier an ihrem Ostende auch im Schichtenbau sehr deutlich ausgedrückt ist. Die nordwestlich an die Grazerbucht angränzenden krystallinischen Gesteine, im Systeme der Stubalpe, streichen von Südwest nach NO. und fallen zunächst an den Sedimentgesteinen nach SO. unter die devonischen Gesteine der Grazerbucht, weiter im Norden dagegen nach NW. — Im Systeme der Koralpe dagegen streichen die Schichten beinahe im rechten Winkel zu jenem der Stubalpe von NW. nach SO. und fallen meist nach NO.

In dem nördlichen Schenkel der Grazer Bucht bemerken wir die lange gestreckte, aber verhältnissmässig schmale Gneissmasse, welche an der Nordseite des Mürzthales entwickelt ist; ihre Schichten fallen regelmässig und concordant nach Norden unter die Grauwackengesteine ein, von welchen sie nur stellenweise noch durch schmale Zwischenlagerungen von Glimmerschiefer und Chloritschiefer, erstere in Verbindung mit körnigen Kalken, getrennt werden. Südlich vom Mürzthale herrschen Glimmerschiefer mit den gewöhnlichen Einlagerungen vor, unter welchen aber in der Umgegend von Bärnegg die Hornblendeschiefer mit Serpentinen in sehr bedeutender Mächtigkeit selbstständig entwickelt sind. Das Fallen dieser verschiedenen Schiefer weiter im Norden noch nördlich unter den Gneiss gerichtet, wird gegen die devonischen Gesteine der Grazer Bucht zu ein Südliches.

Noch weiter östlich folgt dann die ausgedehnte Gneissmasse des Rabenwaldes und Wechsel's, deren Schichten, ganz abweichend von jenen der bisher betrachteten Partien, beinahe durchgehends von NW. nach SO. streichen und nach Südwest einfallen. Man kann sie demnach gewissermassen als Gegenflügel der Gneissmasse der Koralpe betrachten. Cžjžek, dem wir sehr genaue Untersuchungen über diese Gegend verdanken, bezeichnet die Gegend von Scheiblingkirchen (im Leithathale zwischen Pitten und Aspang gelegen) als einen Knotenpunkt, von welchem aus die Schichten des krystallinischen Gebirges nach drei Richtungen abfallen; einmal nach SW., die eben erwähnten Gneissmassen, dann nach NW., in Uebereinstimmung mit der allgemeinen Fallrichtung im Mürzthale, die Glimmerschiefer, Gneisse und körnigen Kalke in der südlichen Umgebung von Gloggnitz und Pitten, endlich nach O. und SO. die ganze Schieferpartie zwischen Forchtenau und Bernstein, in welcher in langen von Norden nach Süden streichenden Zügen im vielfachen Wechseln Gneiss, Glimmerschiefer und Hornblendeschiefer einander folgen, und in welchen in der Umgebung von Bernstein mächtige Massen von Serpentin und Chloritschiefern entwickelt sind, während weiter im Norden bei Landsee westlich von Kobersdorf eine ansehnliche Basaltmasse den Gneiss durchbricht.

Mit völlig zerrissenen Rändern endet das krystallinische Gebirge des Nordost-Armes der Centralkette gegen das Tertiärland der Niederungen. Oberflächlich völlig getrennt durch über die hohen Sättel wegziehende Tertiärgebilde, aber orographisch doch noch zusammenhängend mit der Hauptkette erscheinen die aus Glimmerschiefer und, mitunter granitartigem, Gneiss bestehenden Inseln südwestlich bei Oedenburg, die immer noch ein hoch aus der Niederung emporragendes Gebirge darstellen: die gleichen Gesteine beobachtet man in den, theilweise nur in den Thälern blossgelegten Partien am Stob-Bach, der durch den lange bekannten Basaltdurchbruch bei Ober-Pullendorf ein besonderes Interesse erregt, und an der Rabnitz. Nur durch einen schmalen Arm bei Bernstein endlich hängt die mächtige Halbinsel krystallinischer Gesteine zwischen Güns und Schlaming mit der Centralkette zusammen. Sehr bemerkenswerth ist es, dass in dieser Halbinsel nach den Untersuchungen von Stoliczka wieder Gesteine auftreten, welche mit jenen der Schieferhülle der Centralmassen der Salzburgeralpen die grösste Aehnlichkeit besitzen. Sie bestehen aus nordsüdlich streichenden, aber westlich einfallenden wechselnden Zonen von Kalkglimmerschiefer und „grünen Schiefern“ d. h. Glimmerschiefern, in welchen der Glimmer häufig durch ein grünes chloritartiges Mineral ersetzt ist. Weiter im Süden schliessen sich dann die aus den gleichen Gesteinen bestehenden Inseln westlich von Steinamanger und bei Güssing so wie die inmitten der Grazer Bucht auftauchende kleine Glimmerschiefer-Insel östlich von Gleichenberg an.

Als eine nordöstliche Fortsetzung des nördlichen Armes der Centralkette erscheinen dann ferner noch die kleinen Gneisshügel in der südöstlichen Umgebung von Oedenburg, die kleinen Gneiss- und Granit-Inseln der Rusterberge, die ausgedehntere Gneissmasse des Leithagebirges, deren Schichten von SW. nach NO. streichen und nach SO. einfallen, endlich die am Nordrande unserer Karte noch erscheinenden Gneiss- und Granitpartien der Hainburgerberge, die aber, wenn auch durch das Donauthal getrennt, mehr schon dem Systeme der Karpathen als jenem der Alpen anzugehören scheinen.

Wenden wir uns nunmehr zum südlichen Arme der Mittelzone. Derselbe bricht weit rascher gegen die Ebene ab als der nördliche. In der That wird er nur durch den Stock des Bachergebirges, und die diesem im Norden vorliegenden krystallinischen Gesteine des Drauthales zwischen Hohenmauthen und Marburg gebildet.

Wenn irgend eine Partie der Ostalpen, so könnte das Bachergebirge mit den Centralmassen der Westalpen verglichen werden. Dasselbe besteht aus einem ausgedehnten, elliptisch geformten centralen Stock von Granit, der ringsum mantelförmig von krystallinischen Schiefern, namentlich Gneiss und Glimmerschiefer umhüllt und überlagert wird. Das Centralgestein gleicht aber weder dem Protogyn der Schweizeralpen, noch dem Centralgneiss der Tauernmasse, es ist vielmehr gemeiner, theils gröber theils feiner körniger Granit, und was die umhüllenden Schiefer betrifft, so zeigen auch nur jene, die sich in NW. anschliessen und die Bachermasse von jener der Koralpe trennen, die chloritischen, thonschieferartigen, weniger scharf charakterisirbaren Varietäten, welche den Gesteinen der Schieferhülle eigen zu sein pflegen.

Die durch eine schmale Zone tertiärer Gesteine von der Bachermasse getrennten krystallinischen Schiefer des Drauthales bestehen zu unterst aus Gneiss, dem nach oben Glimmerschiefer mit Einlagerungen von Hornblendeschiefern, und noch höher chloritschiefer- und thonschieferartige Gesteine folgen.

So wie im Nordosten haben wir nun auch im Südosten eine Reihe aus den Niederungen auftauchender Inseln von krystallinischen Gesteinen zu verzeichnen, welche, wenn auch hier vielleicht mit weniger Sicherheit als im Norden, als eine weitere Fortsetzung des südöstlichen Armes der Mittelzone betrachtet werden können. Es gehören dahin:

1. Die wenig ausgedehnten Glimmerschiefer-Partien nordwestlich von Kreuz in Kroatien.

2. Die zwei krystallinischen Inseln des Agramer Gebirges, deren nordöstliche aus Glimmerschiefer besteht, während die südwestliche nach den Mittheilungen von V u k o t i n o v i č wie von F o e t t e r l e in ihrer Hauptmasse aus eigenthümlichen dioritischen, theils körnigen theils schiefrigen Gesteinen gebildet wird, die im Wesentlichen aus Hornblende und einem Feldspath bestehen.

3. Das Moslavinergebirge OSO. von Agram bestehend aus einer ansehnlichen Masse von feinkörnigem gewöhnlichem Granit, dem sich im Osten eine eben so ansehnliche Masse von Glimmerschiefer anschliesst.

4. Das Westslavonische Gebirge, dessen westliche Hälfte nur auf unserem Blatt VI erscheint. In demselben ist insbesondere Granit, meist grobkörnig, mitunter auch mit porphyrartig eingewachsenen Feldspathzwillingen, mächtig entwickelt; nebstbei ist aber auch Glimmerschiefer mit Einlagerungen von Gneiss und von Hornblendeschiefern in der südlichen Hälfte weit verbreitet.

b) Petrefactenführende Sedimentgesteine im Gebiete der Mittelzone.

Gebilde sehr verschiedenen Alters, und sehr unregelmässig vertheilt, sind es, welche im Bereiche der nach den oben angegebenen Linien abgegrenzten Mittelzone auf theilweise Ueberfluthungen dieses Gebietes im Laufe der verschiedenen geologischen Epochen schliessen lassen. Dass derartige

Ueberfluthungen aber, schon von den Zeiten des Absatzes der silurischen Gesteine her stets nur theilweise waren, dass also während der ganzen Zeitdauer der Bildung der Sedimentgesteine der nördlichen und südlichen Nebenzone im Gebiete der Mittelzone Inseln oder grössere zusammenhängende Festlandsstrecken aus dem umgebenden Meere emporragten, scheint eine nähere Betrachtung der Verhältnisse ziemlich klar zu beweisen.

Als der Silurformation angehörig verzeichnet unsere Karte, nach den Aufnahmen von Cžjžek eine Reihe von theils aus Thonschiefern und Quarziten, theils aus Kalksteinen, Rauchwacken und Dolomiten bestehenden Gesteinspartien, welche gegen das Ende des nordöstlichen Schenkels der Mittelzone zu, in der Gegend südlich von Wiener-Neustadt, Gloggnitz, Mürzzuschlag theils in isolirten Partien den krystallinischen Gesteinen auflagern, theils im Zusammenhange stehend mit der nördlichen Grenzzone der Grauwackengesteine tief in das Gebiet der Mittelzone eingreifende Buchten bilden. Bei dem gänzlichen Mangel an bezeichnenden Petrefacten hält es schwer, die kalkigen Gesteine dieser Partien von den krystallinischen Kalken, die Thonschiefer aber von den Thonglimmerschiefern der Mittelzone mit einiger Sicherheit zu scheiden.

Eine Fortsetzung der in der Grazer Bucht so mächtig entwickelten devonischen Gesteine weiter nach Westen in das Gebiet der Mittelzone hat man bisher nirgends beobachtet.

Sehr mächtig dagegen wieder sind die Ablagerungen der Steinkohlenformation im Gebiete der Mittelzone vertreten. Vor Allem ist unter denselben die mächtige Masse des Eisenhut und der Stangalpe, an der Grenze zwischen Steyermark, Kärnten und Salzburg hervorzuheben. Dieselbe ist muldenförmig den krystallinischen Schiefern aufgelagert und besteht nach den Beobachtungen von Vincenz Pichler aus von unten nach oben concordant gelagerten: 1. feinkörnigem Kalkstein, 2. den unteren grau oder grünlichgefärbten Thonschiefern, 3. Conglomerat mit schmalen Einlagerungen von dunkelgefärbten feinen Schiefern, 4. den oberen Schiefern, welche petrographisch von den unteren Schiefern (Nr. 2) nicht zu unterscheiden sind. Nur in den dem Conglomerate eingelagerten Schiefern kennt man bisher organische Reste, und zwar eine reiche und mannigfaltige Landflora der Steinkohlenzeit. Die anderen drei Schichtgruppen haben bisher nichts davon geliefert, und insbesondere gelang es nicht in denselben marine thierische Reste aufzufinden, wie dieselben so häufig in den Gailthaler (Steinkohlen-) Gebilden der südlichen Nebenzone sich vorfinden.

Eine zweite kleinere Insel von Steinkohlengebilden ist im Paalgraben südwestlich von Murau entwickelt. Sie besteht der Hauptmasse nach aus Conglomeraten, denen sich am Westrande auch Schiefer und Kalksteine beigesellen.

Auf weniger sicheren Anhaltspunkten beruht die Einreihung der auf unseren Karten der Steinkohlenformation zugezählten Gebilde im kärntnerischen Mittellande nördlich von der Drau in den nördlichen Umgebungen von Klagenfurt und Völkermarkt Dieselben bestehen aus verschieden gefärbten Thon- und Quarzschiefern mit Einlagerungen von halb krystallinischen Kalksteinen. Sie ruhen auf Thonschiefer, und werden von den untersten Gesteinen der Triasformation überlagert.

Ablagerungen mesozoischer Schichtgesteine im Gebiete der Mittelzone, so weit dieselbe auf Blatt VI unserer Karte dargestellt ist, haben wir nur

in drei Regionen zu verzeichnen, und zwar in dem Gebiete der Radstädter-Tauern, in dem merkwürdigen Lienz-Villacher Gebirgszuge, und im kärntnerischen Mittellande im Gebiete des Gurk- und des Lavantthales.

Die Radstädter-Tauerngebilde bestehen aus mehr oder weniger metamorphosirten sehr verschiedenartigen Schiefern und Kalksteinen, von denen, wenn sie auch vielfältig mit einander wechsellagern, doch im Allgemeinen die Schiefer eine tiefere Lage als die Kalksteine einzunehmen scheinen. Sie bilden eine von Ost gegen West allmählig an Breite abnehmende Masse, die sich keilförmig einschiebt, zwischen die hoch krystallinischen Gesteine der Schieferhülle der Ankogelmasse im Süden und die Grauwacken- und weiter altkrystallinischen Gesteine des Pongau und Pinzgau im Norden. Den einen, wie den anderen dieser sie begrenzenden Gesteine liegen die Radstätter-Tauerngebilde und zwar meist mit concordanter Schichtenstellung auf; Spuren von Petrefacten, die an mehreren Stellen darin gefunden wurden, schienen dem Entdecker derselben Herrn Stur auf Trias zu deuten und so wurde denn auch auf unseren Karten die ganze Masse als der unteren Trias angehörig verzeichnet; wahrscheinlich wird es übrigens bei wiederholten eingehenderen Untersuchungen gelingen hier eben so mehrere Formationen zu unterscheiden, wie diess neuerlich Herrn A. Pichler im Sillgebiete gelang.

Parallel dem Zuge der Radstädter-Tauerngebilde und ihnen gegenüber nahe am Südrande der Mittelzone erstreckt sich der Zug der Sedimentgesteine des Lienz-Villacher Gebirgszuges von Westen nach Osten. Seine Gesteine stehen aber nicht in Contact mit der Schieferhülle der Tauern-Centralmassen, sondern sind von denselben durch eine breite Zone altkrystallinischen Glimmerschiefers getrennt. Im Süden scheidet sie der schmale Glimmerschieferzug des Gailthales von dem Hauptzuge der Steinkohlengebilde der südlichen Nebenzone.

Eben so viele, schwer erklärbare Eigenthümlichkeiten aber wie das Auftreten dieses ganzen Zuges überhaupt, eben so viele bietet auch seine Zusammensetzung. Er besteht aus Sedimentgesteinen, die nicht weiter metamorphosirt und völlig analog sind jenen der nördlichen und südlichen Nebenzonen, und zwar von der unteren Trias angefangen bis hinauf zum Lias. Als tiefstes Glied treten die Werfener-Schiefer auf und ruhen ohne Zwischenlagerung von Gesteinen der Kohlenformation auf dem Glimmerschiefer, während doch im Süden von der kaum eine halbe Meile breiten Glimmerschieferzone des Gailthales die Gesteine der Steinkohlenformation in so ausserordentlicher Mächtigkeit entwickelt sind. Diese Werfener-Schiefer bilden im Westen die Süd-, im Osten dagegen die Nordgrenze des Zuges gegen den Glimmerschiefer; ihnen folgen dann im Osten gegen Süden, im Westen dagegen gegen Norden zu, in mehr oder weniger regelmässigen Zonen, die jüngeren Gesteine, und unter diesen fällt es wieder sehr auf als höchstes Glied über den Kössener-Schichten und Dachsteinkalken echte rothe Adnetherkalke und graue Fleckenmergel mit bezeichnenden Petrefakten entwickelt zu sehen, wie sie uns sonst aus den ganzen Südalpen östlich vom Gardasee nicht bekannt geworden sind.

In der dritten der bezeichneten Regionen endlich in der nördlichen Umgebung von Klagenfurt und Völkermarkt folgen auf die schon früher erwähnten wahrscheinlich der Kohlenformation angehörigen Gesteine zunächst untere Trias und zwar Werfener-Schiefer und Guttensteinerkalke und

weiter, während alle anderen Zwischenglieder fehlen, unmittelbar obere Kreide, der sich noch bei Guttaring die bekannten petrefaktenreichen, aber räumlich sehr beschränkten Eocengebilde anreihen.

Allgemeiner verbreitet, wenn auch meist in nicht sehr ausgedehnten Partien finden wir im Gebiete der Mittelzone Ablagerungen jungtertiärer Gesteine, welche durch reiche Braunkohlen-Ablagerungen für unsere an mineralischem Brennstoffe leider so armen Alpenländer eine besondere Wichtigkeit erlangen. Meist an die Thalniederungen gebunden, aber doch oft zu beträchtlichen Höhen emporsteigend, auch abgesonderte, mitunter ansehnlich hoch gelegene Becken erfüllend, lassen sie erkennen, dass das Alpenfestland zur Zeit der Ablagerung der jüngeren Tertiärgebilde vielfach von Wasseransammlungen unterbrochen war.

Nur für eine Region übrigens, für das untere und obere Lavantthal ist das Hereinreichen einer Meeresbucht in das Gebiet der Mittelzone durch das Vorkommen zahlreicher Petrefakten, die mit solchen der Marinschichten des Wiener-Beckens übereinstimmen mit Sicherheit nachgewiesen. In den übrigen Ablagerungen sind nur Reste von Land oder Süsswasser-Organismen bekannt geworden.

In den Tertiär-Ablagerungen entlang dem Mürz- und Murthal, dann dem Ennsthale (hier theilweise schon im Gebiete der Grauwackenzone), so wie in jenen der isolirten Becken in den steyerischen Alpen überhaupt, lassen sich nach den Untersuchungen von Stur zwei wesentlich verschiedene Altersstufen unterscheiden. Die ältere, die namentlich in der Gegend des Mürzthales und unteren Murthales verbreitet ist, wird von ihm als gleichalterig mit den marinen Schichten des Wiener-Beckens betrachtet. Ihr gehören namentlich sämmtliche Braunkohlenablagerungen des Mürzthales, Parschlug, Turnau, Urgenthal u. s. w., dann jene der Umgebungen von Leoben an. An allen diesen Localitäten findet man zu unterst Mergel, Schiefer, und Sandsteinschichten mit einer reichen Landflora und hin und wieder mit Wirbelthierresten, welche mit solchen des Leithakalkes und der Cerithienschichten des Wienerbeckens übereinstimmen; über diesen Schichten, welche die Kohlenflötze enthalten, folgen Conglomerate, häufig mit hohlen Geschieben und bei Leoben mit Säugethierresten, welche die ganze Ablagerung als ein Aequivalent der Leithakalkconglomerate erscheinen lassen. — Auch die Kohlenablagerungen von Fohnsdorf, NO. bei Judenburg, gehören übrigens wahrscheinlich der in Rede stehenden älteren Stufe der Tertiärschichten an, denn die in denselben vorfindliche Congeria scheint doch nicht wie früher angenommen wurde mit der die höheren Congerienschichten bezeichnenden *C. triangularis* übereinzustimmen [1]) und im Hangenden der Kohlenflötze finden sich Conglomerate, die Herr Bergrath Foetterle mit Sicherheit den Conglomeraten des Mürzthales parallel stellen zu dürfen glaubt; in Verbindung mit den Letzteren sollen neuerlich sogar echte Nulliporenkalke gefunden worden sein.

Die obere Stufe der Tertiärablagerungen, die hauptsächlich im oberen Mur- und Drauthale, verbreitet ist und die ebenfalls aus mächtigen Schotterablagerungen besteht, wird von Stur als ein Aequivalent des Belvedere-

---

1) Hörnes führt Fohnsdorf unter den Fundorten der Art in seinem grossen Werke über die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien nicht mehr auf.

Schotters des Wienerbeckens betrachtet; eine Anschauung für welche freilich die vermeintliche *Congeria triangularis* von Fohnsdorf den wichtigsten Anhaltspunkt geliefert hatte. Bestimmbare Fossilien wurden in diesen Ablagerungen bisher nicht vorgefunden; aber ihre Lagerungsverhältnisse, als Hochschotter, im Gegensatze zu dem Terrassen-Diluvium der Flussbetten unterscheiden sie einerseits ebenso sicher von den Letzteren, wie sie anderseits jünger zu sein scheinen als die Leithakalkschotter des Mürzthales. Auf unserer Karte sind derselben Stufe auch die mächtigen Schottermassen des mittleren Drauthales in der südlichen Umgebung von Klagenfurt, unter welchen lignitführende thonige Schichten liegen, beigezählt.

II. Die nördliche Nebenzone.

Was bei Besprechung des Blattes V im Allgemeinen über die Gestaltung und Beschaffenheit der nördlichen Nebenzone gesagt wurde, gilt mit wenig Abweichungen auch von der östlichen Fortsetzung dieser Zone bis zu ihrem Bruchrand gegen die Niederung des Wienerbeckens. Sie besteht auch hier aus einem breiten Zuge von Sedimentgesteinen, die weder von Aufbrüchen altkrystallinischer Massen, noch von irgend ausgedehnteren Durchbrüchen jüngerer eruptiver Felsarten unterbrochen werden.

Im Süden schliesst sie ein regelmässig fortlaufender Zug von silurischen (Grauwacken-) Gesteinen, die weiter im Norden nicht wieder zum Vorschein kommen, gegen die Mittelzone ab. Im Norden dagegen wird sie von den jüngeren Tertiärgebilden des oberen Donaubeckens begrenzt, welche auch hier wieder auf den Nordrand beschränkt bleiben; keine Ablagerung zeugt für ein Eindringen des Neogenmeeres, aus welchem dieselben abgesetzt wurden, weiter in das Innere der Nebenzone, und beschränkte Ablagerungen der Neogenzeit, die man daselbst an mehreren Orten kennt, enthalten nur Reste von Land- und Süsswasser-Organismen.

Die Hauptmasse der Nebenzone besteht auch hier aus ziemlich unregelmässig vertheilten oder stellenweise in wiederholten Zügen auftretenden Gesteinen von der Trias bis hinauf zum Eocenen. Schärfer aber noch als in den westlicheren Theilen macht sich hier der Gegensatz einer nördlichen, hauptsächlich aus Sandsteinen bestehenden Zone, gegen die südlichen nach ihrem Hauptbestandtheil als „Kalkalpen" bezeichneten Ketten geltend.

1. Silurformation. Sie bildet bald in grösserer bald in geringerer Mächtigkeit einen fortlaufenden Zug von Saalfelden an der Westgrenze unseres Blattes ostwärts bis zum Südende des Wienerbeckens bei Gloggnitz, und ist nur im Ennsthale zwischen Oeblarn und Döllach, in welcher Gegend sie überhaupt die geringste Mächtigkeit darbietet, theilweise gänzlich unterbrochen, oder von den Enns-Alluvien verhüllt. Ihr Auftreten bezeichnet im Allgemeinen zwischen den krystallinischen Gebirgen im Süden und den eigentlichen Kalkalpen im Norden eine Tiefenlinie der namentlich das Längsthal der Enns auf eine weite Erstreckung aus der Gegend von Radstatt bis Admont folgt.

Unter den Gesteinen erlangen die meiste Verbreitung Schiefer, dann Grauwackensandstein und Conglomerate, aber auch Kalksteine in Verbindung mit Dolomiten und Rauchwacken kommen in mächtigen Stöcken oder länger fortstreichenden Zügen vor und Quarzite sind namentlich in den östlichen Partien des ganzen Zuges entwickelt. Von untergeordneten Lagerstätten nutzbarer Mineralien sind vor allem die Spatheisensteinzüge hervorzuheben,

auf deren Ausbeutung die für unsere Alpenländer so hochwichtige steyerische Eisenindustrie basirt ist, ferner die seit lange schon in Abbau befindlichen Gypsmassen bei Schottwien und die Stöcke von Magnesit (am Semmering, im Tragössgraben, im Ennsthal u. s. w.), die sicher mit der Zeit noch eine bedeutende praktische Wichtigkeit erlangen werden. Endlich kennt man im Gebiete der Grauwackenzone auch Lagerstätten von Kupferkies, von silberhaltigem Bleiglanz, von Kobalt und Nickelerzen u. s. w.

Ein bestimmtes Gesetz der Aufeinanderfolge dieser verschiedenen Gesteinsarten, oder eine gesetzmässige Gliederung der ganzen Formation durchzuführen ist bisher nicht gelungen, indem ungeachtet des beinahe überall regelmässigen, in Beziehung auf das ganze Gebirge normalen Einfallens der Schichten nach Norden, die verschiedenen Gesteine, welche an der Zusammensetzung der ganzen Zone Antheil nehmen, bald in höherem bald in tieferem Niveau aufzutreten scheinen, und Querprofile, wie sie uns aus den verschiedenen Regionen der ganzen Zone vorliegen, durchaus keine Uebereinstimmung erkennen lassen.

Die wenigen organischen Reste, die man bisher kennt, und zwar sowohl die schon älter bekannten von Dienten bei Werfen, als auch die in neuerer Zeit entdeckten und von Hrn. D. Stur sehr sorgfältig studierten vom Erzberg bei Eisenerz weisen auf obersilurische Schichten, oder Barrande's dritte silurische Fauna. In Eisenerz lassen sich sogar mehrere petrefactenführende Horizonte unterscheiden, ein tieferer im graphitischen Thonschiefer, mit verkiesten Orthoceren, übereinstimmend mit dem Vorkommen bei Dienten, dann zwei oder drei höhere Horizonte in Kalksteinen und im Spatheisenstein selbst mit Bronteus, Gastropoden, Bivalven, Spiriferen, Rhynchonellen u. s. w. Ein Versuch schärfere Parallelen dieser Horizonte, etwa mit den Unterabtheilungen der Barrande'schen Etagen in dem böhmischen Silurbecken zu ziehen, müsste aber wohl als verfrüht erscheinen.

2. Untere Trias. Auch in dem östlichen Theile unserer Alpenkette folgen die der unteren Trias angehörigen Werfenerschichten mit den sie begleitenden Guttensteinerkalken, Rauchwacken u. s. w. unmittelbar, und in meist concordanter Lagerung auf die silurischen Grauwackengesteine, gegen die es sogar in der Praxis nicht selten schwer hält, eine sichere Grenze zu ziehen. Sie bilden eine nur im Ennsthale von Gröbming abwärts bis gegen Lietzen fehlende, sonst aber ununterbrochen fortstreichende Zone am Nordrand des silurischen Zuges, vom Westende des Blattes VI unserer Karte bei Saalfelden bis zu dem schon oft erwähnten Bruchrand der Kalkalpen gegen das Wiener Becken, den sie in der Gegend von Ternitz westlich von Neunkirchen erreichen. — Zahlreiche, mitunter zu lange fortstreichenden Zügen verbundene Aufbrüche, meist auf Tiefenlinien zu Tage tretend, beweisen aber überdiess, dass die unteren Triasgesteine die Unterlage der gesammten Kalkalpen bis gegen deren Nordrand hin bilden. Der ausgedehnteste dieser Züge bildet einen nach Norden offenen Bogen, dessen Scheitelpunkt in der Umgebung von Windischgarsten mit der südlichen Grenzzone der unteren Triasgesteine beinahe in Berührung steht, während seine Endpunkte bei Gmunden im Westen und Mödling im Osten ganz am Nordrande der Kalkalpenkette liegen. Schon bei früheren Gelegenheiten wurde hervorgehoben, dass dieser Bogen parallel läuft dem Südrand der ausgedehnten krystallinischen Gesteine des Böhmerwald-Festlandes.

Die Hauptbestandmassen der unteren Trias in dem in Rede stehenden Theile der Alpen sind die vorwaltend roth oder grünlich gefärbten glimmer-

reichen schiefrigen Sandsteine, die wir speciell als Werfener Schiefer bezeichnen, dunkle, meist dünn geschichtete Kalksteine, unsere Guttensteiner Kalke, dann Rauchwacken. Grobe Conglomerate, die dem Verrucano der Südalpen verglichen werden könnten, sind in dem östlichen Theile der Nordalpen verhältnissmässig nur sehr untergeordnet entwickelt. Häufig und in bedeutender Mächtigkeit erscheinen Gypslagerstätten. Was die Salzstöcke der Alpen betrifft, so wird der Salzstock von Aussee entgegen den früheren Ansichten, von Suess und Mojsisovics sowohl als von Stur in neuerer Zeit in höhere Niveaux der Trias versetzt, und zwar von den Ersteren in das Niveau der Anhydritgruppe, von Letzterem noch höher in das Niveau des obertriassischen Lunzersandsteines.

Nach ihren Beobachtungen aber Schlüsse auf das Alter aller alpinen Salzlagerstätten zu ziehen, möchte wohl nicht gerechtfertigt erscheinen, wenn man sich des durch Stur selbst constatirten Auftretens von Salz in der unteren Trias des Ennsthales bei Hall, dann der von Haidinger beschriebenen Pseudomorphosen von Gyps nach Salzwürfeln an zahlreichen Stellen im Werfener Schiefer erinnert. Es scheint vielmehr, dass wir es in den Alpen mit mindestens zwei Salz führenden Niveaux zu thuen habe. — Dass auch ein Theil der Eisenerzlagerstätten der nordöstlichen Alpen der unteren Trias zugezählt werden müssen, wurde namentlich durch Lipold nachgewiesen.

Eine weitere Gliederung der Schichten der unteren Triasformation der nordöstlichen Alpen in einzelnen Etagen oder Zonen wurde bisher nur an wenigen Stellen versucht. Dass sich häufig in dem höheren Niveau die den Sandsteinen eingelagerten Kalke und Rauchwacken zu selbstständigen Massen entwickeln, ist eine lange bekannte Thatsache, aber auch Detailprofile, wie sie z. B. Stur im Ennsthale, oder Hertle am Gscheid bei Reichenau ausführten, lassen zwar die Aufeinanderfolge petrographisch verschiedener Schichten, nicht aber eine Abtheilung in durch organische Reste charakterisirte verschiedene Stufen erkennen. Andeutungen zu einer derartigen Abtheilung werden aber doch durch das von Mojsisovics studierte Profil am Arikogl bei Hallstadt geliefert, in welchem als tiefstes Glied die Lingulasandsteine, und als das höchste die Kalkplatten mit *Naticella costata* erscheinen.

Räumlich sehr wenig ausgedehnte Durchbrüche von Eruptivgesteinen (Gümbel's Sillit) wurden von mehreren Stellen wie bei Scheffau, am St. Wolfgangsee bei Ischl, am Arikogel u. s. w. beobachtet; auf unserer Karte konnten sie des kleinen Maassstabes derselben wegen nicht ausgeschieden werden, wohl aber bringt dieselbe den ebenfalls mit der unteren Trias im innigsten Verbande stehenden Serpentin von Wirflach westlich von Neunkirchen zur Darstellung.

3. Mittlere Trias. (Virgloriakalk.) In dem südlichen Grenzzuge der Triasgesteine der Ostalpen sind Petrefacten der mittleren alpinen Trias bisher nur sehr vereinzelt nachgewiesen. Ein Beweis, dass sie übrigens daselbst nicht wirklich fehlen, bieten die von Stur entdeckten, bezeichnenden Brachiopoden *Spirif. fragilis* u. s. w. bei Golrad südlich von Mariazell. — In den nördlichen Aufbrüchen älterer Triasgesteine dagegen wurden von unseren Geologen bei den Revisionsarbeiten nicht nur an mehreren Stellen diese Petrefacte gefunden, sondern sie haben auch da, wo dieselben fehlten, gestützt auf Lagerungsverhältnisse und petrographische Beschaffenheit allerorts eine Scheidung der Gesteine der mittleren von jenen der unteren Trias

durchzuführen gesucht, und ihre sogenannten Gösslinger- oder Reiflingerkalke überall abgesondert zur Darstellung gebracht.

Was die beiden letzteren Namen betrifft, so wurden ursprünglich der Erstere von Lipold in Oesterreich, der Letztere von Stur in Steiermark [1]) für dieselbe Gesteinszone in Anwendung gebracht, welche wir vorher als alpinen Muschelkalk, oder nach dem Vorgange Richthofens als „Virgloriakalk“ bezeichnet hatten. In dieser Bedeutung sind, daher wie mir scheint beide überflüssig. — Später dagegen bezeichnet Stur als „Reiflinger Kalk“ den alpinen Muschelkalk mit der Cephalopodenfauna im Gegensatze zu jenem mit der Brachiopodenfauna, für welchen er den Namen „Recoarokalk“ in Anwendung bringt.

Diese Trennung, die durch die Vorkommen in den Südalpen (Dont im Gegensatze zu Recoaro) im Bakonyerwalde u. s. w. hinlänglich gerechtfertigt erscheint, beizubehalten, scheint wohl räthlich, wenn es auch bisher noch nicht gelang durch direkte Beobachtungen einer Ueberlagerung eine Altersverschiedenheit der beiden Gruppen nachzuweisen, und wenn auch Beyrich in seiner Arbeit über die Cephalopoden des Muschelkalkes der Alpen angibt, in der Umgegend von Reutte einen Grund zur Trennung dieser Gebilde überhaupt nicht gefunden zu haben.[2])

Die Gesteine unserer mittleren Trias sind durchgehends kalkiger Natur, vorwaltend dunkelgefärbt und dünn geschichtet. Häufig zeichnen sie sich durch knollige Erhabenheiten auf den Schichtflächen aus, oder sind wohl auch als wirkliche Knollenkalke entwickelt. Charakteristisch ist insbesondere auch ihr Reichthum an meist dunkel gefärbten Hornsteinen.

Die ziemlich reiche Fauna der Reiflingerkalke sowohl als der Recoarokalke erlaubt eine Parallelisirung nur mit der unteren Abtheilung der ausseralpinen Muschelkalkformation, das ist mit dem Wellenkalke. Ziemlich nahe liegend ist es daher, dass man in den nächst höheren alpinen Schichtgruppen, namentlich in den Partnachschiefern, oder anderen Halobien führenden Gesteinen das Aequivalent des eigentlichen oder oberen Muschelkalkes suchte. Obgleich aber diese Schiefer in der That oft nur schwer gegen den Reiflingerkalk abzugrenzen sind, der selbst ebenfalls noch eine Halobia nicht selten enthält, so würde es doch, wie mir scheint noch schwieriger sein die Grenze zwischen mittlerer und oberer alpiner Trias in einem höheren Niveau zu finden, und überdiess bietet auch die Fauna der gedachten Schiefer gar keine Beziehungen zu ausseralpinem Muschelkalk.

4. Obere Trias. In dem westlichen Theil des auf unserem Blatte VI dargestellten Gebietes am Südfusse des ewigen Schneeberges und Dachsteinstockes würden, nach den vorliegenden Aufnahmen, entlang der südlichen Grenzzone der unteren Triasgesteine die Gebilde der oberen Trias zu fehlen scheinen. Spätere Funde des Herren Mayerhofer in Werfen jedoch (Globose Ammoniten, Korallen der oberen Trias u. s. w.) beweisen, dass die hellen oberen Triaskalke von Westen her mindestens bis an den Fuss des ewigen Schneeberges reichen.

Seit lange berühmt durch ihren ausserordentlichen Reichthum an wohl erhaltenen Petrefacten dagegen sind die bunt gefärbten Marmore der

[1]) Jahrbuch XV. Verh. S. 42.

[2]) Es wäre wichtig zu erfahren ob Beyrich die Cephalopoden wirklich in denselben Handstücken oder in einer und derselben Schichte zusammen mit den Brachiopoden auffand.

weiter im Norden gelegenen Triasaufbrüche in der Umgegend der Salzlagerstätten von Hallein, Hallstatt, Ischl, Aussee u. s. w. die wir als eigentliche Hallstätterkalke im engeren Sinne des Wortes bezeichnen. Stellen dieselben schon ein Formationsglied dar, welches mit gleichen paläontologischen und petrographischen Charakteren nur an sehr wenigen anderen Stellen in den Nord- und Südalpen bisher aufgefunden wurde, so wird ihre scharfe Parallelisirung mit den in anderen Theilen der Alpen entwickelten oberen Triasschichten noch durch den Umstand erschwert, dass in ihrer Nähe die verschiedenen genauer charakterisirten Abtheilungen der Letzteren wie Cassianerschichten, Raibler Fischschiefer, Raibler- und Torerschichten bisher kaum mit hinlänglich befriedigender Sicherheit nachgewiesen werden konnten. Die ganze Masse der Ablagerungen besteht weitaus vorwaltend aus rein kalkigen Gesteinen, und gelang es auch Herrn v. Mojsisovics in neuerer Zeit in seinem Complexe der Zlambach-Schichten eine unter den eigentlichen Hallstättermarmoren gelegene untergeordnete Gruppe von mehr mergeligen und schiefrigen Gesteinen nachzuweisen, so bleibt doch bisher jede Gleichstellung derselben mit einer der im obigen genannten Schichtengruppen zweifelhaft. Ebenso endeckte er zwar lichte dolomitische Bänke, die durch ihre Gastropodenfauna an die Esino-Gastropodenkalke erinnern, doch konnte das Verhältniss ihrer Lagerung zu den Hallstätterkalken nicht ins Klare gebracht werden. — Den wichtigsten Anhaltspunkt zur Beurtheilung der Stellung der Hallstättermarmore in der oberen Trias bieten uns die Beobachtungen Stur's. In Uebereinstimmung mit Suess und Mojsisovics nimmt er an, dass unter dem Hallstätter Marmor zunächst der hydraulische Kalk von Aussee folge, der den Salzstock selbst eingebettet enthält. In diesem hydraulischen Kalke fanden sich nebst einigen Korallen und Ammoniten, die mit solchen des Hallstätterkalkes selbst übereinstimmen, zwei Bivalven von Dr. Laube als Cassianer-Arten mit Sicherheit bestimmt, und unter dem hydraulischen Kalke liegen, wie in Südtirol unter den Cassianerschichten, Wengerschiefer mit *Halobia Lommeli*. Diese Beobachtungen, die es übrigens erwünscht wäre, wiederholt und an anderen Orten bestätigt zu sehen, stehen jedenfalls nicht im Wiederspruch, mit meiner älteren Auffassung der zu Folge die Hallstättermarmore in das gleiche Niveau mit den oberen Triaskalken Nordtirols und der lombardischen Alpen zu stellen sind. Die Hallstätterkalke selbst lassen nach den Untersuchungen von Herrn v. Mojsisovics, deren detaillirter Publication wir mit grosser Erwartung entgegen sehen, eine ganze Reihe verschiedener, durch abweichende Petrefactenführung wohl charakterisirter Zonen erkennen.

In weit mächtigerer Entwicklung als in der eben besprochenen Gegend verzeichnet unsere Karte obere Triasschichten weiter im Osten bis an den Bruchrand der Alpen.

Aus der Umgegend von Eisenerz angefangen bis in die Gegend westlich von Wiener-Neustadt finden wir einen mächtigen Zug von oberen Triaskalken, nördlich von dem Grenzzuge der Werfener- und Guttensteinerschichten entwickelt, der hauptsächlich nur durch die zahlreichen Aufbruchsspalten der letzteren Gesteine in seiner Continuität unterbrochen wird. Die Haupt-Bestandmasse des ganzen Zuges bilden hell gefärbte Kalksteine und Dolomite, die man kaum anstehen kann als ein Aequivalent der lichten oberen Triaskalke Nordtirols zu betrachten; am Nassköhr bei Neuberg stehen mit ihnen auch wieder echte Hallstätterkalke in Verbindung.

Eine Zwischenschichte zwischen ihnen und den unteren Triasgebilden entlang ihrer Südgrenze ist nicht beobachtet, wohl aber finden sich in einigen Aufbrüchen nördlich von Mürzsteg an ihrer Basis mergelige Gebilde, Stur's Aviculaschichten, die derselbe als ein Aequivalent des hydraulischen Kalkes von Aussee betrachtet und die demzufolge so wie der letztere auf unserer Karte mit der Bezeichnung der Cassianerschichten eingetragen wurden.

Wesentlich anderer Art endlich sind die Triasschichten in den zahlreichen Aufbrüchen weiter im Norden der Kalkalpen, namentlich in dem Gebiete, welches nördlich von der oben erwähnten bogenförmigen Aufbruchlinie älterer Triasgesteine Gmunden, Windischgarsten, Mödling liegt. Die Kalksteine und Dolomite treten hier ganz zurück, dafür finden sich nebst Mergeln und Schiefern in grosser Verbreitung Sandsteine, die Lunzersandsteine, mit Kohlenflötzen und einer reichen Landflora Die Reihenfolge der Schichten von unten nach oben ist eine sehr bestimmte und in zahlreichen Profilen festgestellt. Zunächst über dem Muschelkalk (meist als Reiflingerkalk entwickelt) folgen:

a) Wengerschiefer. Dunkle Schiefer mit *Halobia Lommeli, Ammonites Aon.* u. s. w.

b) Lunzersandstein mit Kohlenflötzen und fossilen Pflanzen, die der Flora der Lettenkohle angehören. Eingelagert sind den Lunzersandsteinen namentlich in dem tieferen Niveau die sogenannten Reingrabenerschiefer mit *Halobia Haueri.*

c) Opponitzerkalk. Mergelige Kalkbänke mit zahlreichen Bivalven, darunter einige bezeichnende Formen der oberen Abtheilung der Raiblerschichten, die neuerlich von Suess mit dem Namen der Torerschichten bezeichnet wurden. Nach oben wechseln sie mit Dolomitbänken bis endlich

d) der Opponitzer Dolomit herrschend wird.

Ganz analog mit diesem Verhältnisse beobachtete bekanntlich Pichler in den Tiroleralpen Wechsellagerungen an der Grenze seiner oberen Carditaschichte gegen den Hauptdolomit, als welcher auf unserer Karte der Opponitzer Dolomit verzeichnet ist. Der Opponitzer Kalk wurde mit den Raibler- (oberen Cardita-) Schichten, der Lunzersandstein und Wengerschiefer mit den Cassianerschichten vereinigt.

5. Rhätische Formation. Ostwärts vom Kaisergebirge, in der Umgegend von Berchtesgaden hört, wie diess Gümbel so anschaulich darstellt, die regelmässige Dreitheilung der Schichtengruppe, welche wir als rhätische Formation zusammenfassen auf. Schrittweise von der Kammerkahrplatte ostwärts die Kössenerschichten, welche den Hauptdolomit vom oberen Dachsteinkalk trennen, verfolgend, fand er, dass dieselben sich auskeilen und dann die höheren und tieferen kalkigen Gesteine zu einer kolossalen fast untrennbar verbundenen Kalkmasse zusammenschmelzen, welche die Plateaux des steinernen Meeres, des Haagen-, Göhl-, Tännen-, Dachsteingebirges u. s. w. zusammensetzt.

Nur um eine Schattirung, wenn ich so sagen darf, ist, wie mir scheint, diese Anschauungsweise zu ändern.

In den Kalkhochalpen, namentlich den meisten der eben genannten Stöcke, fehlen in der That die typischen Kössenerschichten, das heisst die dunkel gefärbten Mergelbänke, mit der bezeichnenden Fauna. Unterscheiden lassen sich aber in der Regel auch hier tiefere, versteinerungsarme oder leere Schichten von den höheren, hell gefärbten Kalksteinen mit *Megalodus*

triqueter, und diese letzteren sind es, welche von uns ursprünglich mit dem Namen der Dachsteinkalke bezeichnet wurden. Eingelagert diesen Dachsteinkalken nun sind die in unseren Arbeiten als Starhembergschichten bezeichneten Gebilde, das heisst licht gefärbte kalkige Bänke mit der Fauna der Kössenerschichten.

In dem weiter nördlich gelegenen Mittelgebirge, namentlich in dem Gebiete zwischen der Salza und Traun, in der Umgegend von Salzburg, Hallein, Wolfgang u. s. w. beginnt dagegen die rhätische Formation zwar ebenfalls mit mächtigen, dolomitischen, versteinerungsarmen Bänken, über diesen aber folgen in mächtiger Entwicklung Lithodendronkalke und typische Kössener-Schichten, und zwar erstere nach den älteren Angaben unter den Kössener-Schichten gelagert, nach den neueren Beobachtungen von Suess am St. Wolfgangsee dagegen ein Zwischenglied zwischen verschiedenen Stufen der Kössener-Schichten bildend. Die von Suess beobachtete Einlagerung einer bituminösen Schichte mit Semionotus, die den Seefelderschiefern verglichen werden kann, in der höheren Abtheilung des Dolomites, liefert einen Beweis mehr, dass der Letztere wirklich Hauptdolomit ist. Den Kössener-Schichten in wechselnden Bänken eingelagert, und zwar in ihrer tiefsten Abtheilung wurden bekanntlich Kalksteine mit den Dachsteinbivalven gefunden. Eine höhere Masse kalkiger Bänke mit dem bezeichneten Fossile, dem Gümbel'schen Dachsteinkalk vergleichbar, wurde aber auch im Mittelgebirge nirgends angetroffen. Dem Gesagten zu Folge stellt sich folgende Parallelle heraus:

In Tirol und den bayerischen Alpen.	Im Hochgebirge Salzburgs u. s. w.	Im Mittelgebirge Salzburgs u. s. w.
Megalodus-Bänke (Gümbels Dachsteinkalk.)	Dachsteinkalk und Starhemberg-Schichten.	Kössener-Schichten und Lithodendronkalk.
Kössener Schichten		
Haupt-Dolomit.	Haupt-Dolomit.	Haupt-Dolomit.

Noch ist hier zu erinnern, dass es den Bemühungen der Herren Suess und Mojsisovics gelungen ist, in den Kössener-Schichten des Mittelgebirges eine ganze Reihe verschiedener durch Petrefacten wohl charakterisirter Stufen zu unterscheiden und zwar von unten nach oben 1) die schwäbische Facies, 2) die karpathische Facies, 3) den Hauptlithodendronkalk, 4) die typische Kössenerfacies, für die Stur den Namen Tirolerfacies vorschlägt, 5) die Salzburgerfacies.

Weiter nach Osten bleiben die Verhältnisse nahezu die gleichen. Auf den schon im Obigen erwähnten Opponitzer-Dolomit, den wir mit dem Hauptdolomit parallelisirten, folgt namentlich im Mittel- und Hochgebirge Dachsteinkalk, weiter gegen Norden zu aber im Vorgebirge liegen ihm unmittelbar die Kössener-Schichten auf. Nicht selten sind aber auch, wie namentlich aus den von Stur und Hertle mitgetheilten Untersuchungen hervorgeht, im Hochgebirge Dachsteinkalk und Kössener-Schichten über einander entwickelt. In diesem Falle bildet der Dachsteinkalk das tiefere, die Kössener-Schichten das höhere Glied. Auch Lithodendronkalke wurden an mehreren Stellen beobachtet und zwar nach Hertle als das oberste Glied der Kössenerschichten.

6. Liasformation. Hatten wir schon bei Besprechung der im Vorigen behandelten Gebilde mehrfach auf Verschiedenheiten im Ganzen gewiss gleichzeitiger und einander paralleler Ablagerungen hinzuweisen, die wahr-

scheinlich auf abweichende Verhältnisse, unter welchen die Ablagerungen erfolgten, zurückgeführt werden müssen, so treten uns noch auffallendere Unterschiede in der „Facies" der Ablagerungen der Liasgebilde der Alpen entgegen. Zu den bei Besprechung des Blattes V unserer Karte bereits erwähnten Gruppen, den Hierlatz- und Adnether-Schichten, dann den Fleckenmergeln gesellt sich in den österreichischen Voralpen eine weitere, die der kohleführenden Grestener-Schichten hinzu.

Vorzugsweise in den Hochalpen als unmittelbare Auflagerung auf Dachsteinkalk treten die dickbankigen, marmorartigen, buntgefärbten, so ausserordentlich petrefactenreichen Hierlatzschichten auf, von keinen anderen liassischen Schichten unter- oder überlagert. Dass es bei genaueren Detailuntersuchungen gelingen wird die ganze Grnppe noch weiter zu gliedern, ist jedenfalls sehr wahrscheinlich. Bevor eine derartige Gliederung aber durchgeführt ist, wird man wohl auch kaum mit Sicherheit festzustellen im Stande sein, welchen Zonen des ausseralpinen Lias die Hierlatzschichten genau entsprechen.

Auch am nördlichen Rand der Kalkalpen aber, in der Umgegend von Lilienfeld und an anderen Orten sind petrefacten- insbesondere brachiopodenreiche Kalksteine entwickelt, die viele Arten mit jenen der Hierlatzschichten der Hochalpen gemeinsam haben und die in den Arbeiten unserer Geologen als Hierlatzschichten bezeichnet werden. Hat aber schon Peters nach sorgfältiger Untersuchung der Fossilien dieser Schichten auf manche Unterschiede gegen die Hierlatzschichten der Hochalpen hingewiesen, und es für wahrscheinlich gehalten, dass sie nur dem ausseralpinen mittleren Lias entsprechen, während die Letzteren den ganzen oder doch den unteren und mittleren Lias zu repräsentiren scheinen, so finden seine Ansichten in den Beobachtungen Hertle's, dass die sogenannten Hierlatzschichten des Nordrandes der Kalkalpen stellenweise auf Grestenerschichten (unterem Lias) ruhen, eine weitere Bestätigung.

Die gewöhnliche Form, in welcher der Lias, da wo er auf Kössenerschichten gelagert ist, in dem uns beschäftigenden Theile der Alpen auftritt, ist die der Adnetherschichten, das heisst in der Form intensiv roth gefärbter Kalksteine, mit einer reichen Cephalopodenfauna, gegen welche die seltenen anderen organischen Reste völlig in den Hintergrund treten. Für eine schärfere Abgrenzung dieser Adnetherschichten, die übrigens doch wohl noch sehr verschiedene Zonen der Liasformation umfassen, wurden in der neuesten Zeit mehrere sehr lehrreiche Anhaltspunkte gewonnen. Schon aus den früheren Untersuchungen Stur's kannten wir die gelben „Enzesfelderschichten," die mit *Amm. angulatus* und den zahlreichen Arieten sich an mehreren Stellen als unterer Lias von höher gelegenen, dem mittleren Lias angehörigen rothen Adnetherschichten scheiden, während in Adneth selbst, wie die dort vorfindlichen Arieten beweisen, auch tiefere Glieder des Lias noch in der Form der Adnetherschichten auftreten. In den schönen Profilen westlich vom St. Wolfgangsee entdeckten die Herren Suess und Mojsisovics zunächst über den Kössenerschichten die Aequivalente der schwäbischen Psilonotusbank mit *A. planorbis*, darüber die Enzesfelder Arietenkalke und über diesen die rothen Adnetherschichten, welche, da sie noch von Fleckenmergeln überlagert werden, ungefähr dem mittleren Lias gleichzustellen sein dürften. Jedenfalls ein höheres Niveau endlich als die tieferen Lagen der Adnetherschichten in Adneth selbst, repräsentiren die neuerlich von

Mojsisovics näher untersuchten rothen Adnetherschichten vom Fusse des Plassen bei Hallstatt, in denen ausschliesslich nur Formen des mittleren Lias beobachtet wurden.

Die Fleckenmergel in den eben erwähnten Profilen am St. Wolfgangsee, über den Adnetherschichten liegend beobachtet, und daher hier jedenfalls nur die obersten Stufen des Lias repräsentirend, umfassen, wie auch Stur hervorhebt, an anderen Stellen unzweifelhaft auch tiefere Abtheilungen dieser Formation, ein Verhältniss, welches um so weniger befremden kann, wenn man bedenkt, dass petrographisch von den Liasfleckenmergeln kaum zu unterscheidende Gesteine nicht nur nach aufwärts bis in die Neocomformation hinauf bekannt sind, sondern neuerlich auch von Mojsisovics viel tiefer in der oberen Trias nachgewiesen wurden. Am verbreitetsten in unserem Gebiete finden sich die Liasfleckenmergel in den Voralpen nördlich von der oft genannten Aufbruchlinie der älteren Triasgesteine Gmunden — Windischgarsten — Mödling, in der auch die kohlenführenden Lunzer- und Grestenerschichten die bedeutendste Entwicklung erlangen.

Die Kohle führenden Grestenerschichten endlich, bestehend theils aus Sandsteinen und Schiefern mit einer unzweifelhaften Liasflora theils aus Kalksteinen mit einer reichen, meist aus Brachiopoden und Bivalven bestehenden Fauna, repräsentiren jedenfalls die unteren Abtheilungen der Liasformation. Ihre Unterlage, wo sie bekannt ist, bilden die Kössenerschichten, ihre Decke die Fleckenmergel. Ihrer so abweichenden petrographischen Beschaffenheit wegen konnten sie auf unserer Karte besonders ausgeschieden werden.

7. Juraformation. Verhältnissmässig nicht sehr bedeutende Fortschritte hat in den letzteren Jahren unsere Kenntniss der Juragebilde der nordöstlichen Alpen gemacht. Auf einzelne, meist nicht sehr ausgedehnte, von einander isolirte Vorkommen beschränkt, nur selten einen grösseren Reichthum an organischen Resten darbietend, setzen sie jedem Versuche einer schärferen Gliederung und Parallelisirung sowohl untereinander als mit ausseralpinen Gebilden grosse Schwierigkeiten entgegen. Nur sehr in's Detail gehende Studien, wie uns solche eben Herr Griesbach über die Juragebilde von St. Veit bei Wien lieferte, vermögen diese zu überwinden. Es gelang demselben hier drei Zonen des Dogger, die Zone des *Amm. Sauzei*, des *A. Humphriesianus* und des *A. Parkinsoni* nachzuweisen, über welche dann discordant rother Crinoidenkalk und der bekannte rothe Aptychenkalk folgen Weiter als dem unteren Jura angehörig kann man bezeichnen:

Die Klausschichten. Braunroth oder ziegelroth gefärbte Kalksteine, mit einer mitunter reichen Fauna, welche jener der Schichten von Swinitza im Banat entspricht und

Die Vilserschichten, ebenfalls dem unteren Jura beizuzählende helle Kalke, mit einer reichen Brachiopodenfauna. Oft auch in der Form von Crinoidenkalksteinen entwickelt.

Als ein Analogon oder eine Fortsetzung der jurassischen Wetzsteinschichten der bayerischen und Vorarlbergeralpen dürften die als „Jura-Aptychenschiefer" in den Voralpen von unseren Geologen an vielen Stellen beschriebenen Schichten zu betrachten sein, denen auch, als östlichster bekannter Punkt der eben erwähnte überaus hornsteinreiche rothe Aptychenkalk von St. Veit bei Wien angehören wird. Diese Schiefer liegen aber namentlich weiter gegen Osten zu, wie auch die neueren Untersuchungen von Paul,

Hertle u. a. nachweisen, nicht mehr im normalen Schichtverbande auf den nächst älteren Schichten, sondern meist discordant auf weit älteren Gebilden.

Die Oberalmer-Schichten Lipold's, die namentlich in der Umgegend von Hallein und in dem Gebirgsstocke weiter östlich in ungeheurer Mächtigkeit entwickelt sind, scheinen sich nur durch eine etwas abweichende petrographische Beschaffenheit, — sie bestehen vorwaltend aus dicken Bänken eines bräunlichen Kalksteines, denen nur untergeordnet Mergelschiefer eingelagert sind, — von den Wetzsteinschichten zu unterscheiden. Im Salzburgischen liegen sie nach Lipold normal auf den Adnetherschichten, in den Profilen am Oster-Horn aber unterscheidet Suess zwischen beiden noch Fleckenmergel, dann Conglomerate, die den Swinitzaer- (Klaus-) Schichten analoge Gesteine eingebettet enthalten.

Die Oberalmerschichten wie die Aptychenschiefer sind auf unserer Karte als oberer Jura verzeichnet:

Demselben gehören überdiess manche, namentlich durch Ammoniten aus der Familie der Inflaten charakterisirte weisse Kalksteine, wie vom Krenkogel bei Grossau, der Vorderlegstätte bei Aussee u. s. w. an und die thitonischen Schichten endlich sind einerseits durch echte Strambergerkalke, wie namentlich vom Plassen bei Hallstadt, anderseits durch die Vorkommen von *Ter. diphya* am Hals bei Weyer und beim Klausriegler unweit Ternberg (entdeckt von Hrn. A. Stelzner) vertreten.

8. Untere Kreide (Neocom-Formation) findet sich in dem östlichen Theile der Nordalpen stets in der Form der Rossfelderschichten (Erl. zu Bl. V, S. 12) und der von Lipold sogenannten Schrambachschichten oder Neocom-Aptychenkalke. Diese letzteren bestehen aus hell gefärbten muschlig brechenden Kalksteinen, die dünn geschichtet mit Mergelschiefern wechsellagern und liegen in der Umgegend von Hallein unter den Rossfelderschichten, mit welchen sie durch allmälige Uebergänge verbunden sind. Die Rossfelderschichten selbst scheiden sich hier in eine untere aus mergeligen und eine obere aus Sandsteinen bestehende Stufe.

So wie im Thale der Salza finden wir auch weiter im Osten die Neocomgebilde im Inneren der Kalkalpen meist an die Tiefenlinien der Thäler gebunden, so namentlich im Thalkessel von Ischl, im Gebiete des Reichraming-Baches, der Enns u. s. w.

Eine andere Art des Vorkommens aber ist jenes am Südrande und im Inneren der Sandsteinzone. Hier finden sich an der Basis der Sandsteine und in wiederholten, oft weithin fortstreichenden Parallelzügen, nach Cžjžek unzweifelhaft den Sandsteinen selbst eingelagert, weisse muschlig brechende Mergelkalke und Fleckenmergel, in Verbindung mit vorwaltend röthlich oder grünlich gefärbten Schiefern, in welchen an vielen Stellen am Südrande der Sandsteine, dann aber auch bei Stollberg inmitten der Sandsteinzone Neocom-Fossilien, Aptychen und Belemniten gefunden wurden. Diese Mergelkalke, die ein an mehreren Stellen ausgebeutetes, vortreffliches Materiale für hydraulische Kalke und Cemente liefern, und die nicht selten als Ruinenmarmor ausgebildet erscheinen, sind unzweifelhaft ein Aequivalent der Schrambachschichten, so wie anderseits der Majolica der Südalpen.

9. Wiener-Sandstein. Die Hauptmasse der ganzen Sandsteinzone vom Salzathal ostwärts ist auf unserer Karte als Kreideformation colorirt, ungeachtet der grossen Analogie, welche dieselbe mit der allgemein als eocen anerkannten Flyschzone der westlicheren bayerischen Alpen u. s. w.

darbietet. Wiederholt wurden die Gründe, das Wechsellagern der Sandsteine mit den Neocom-Aptychenkalken, das Vorkommen von Inoceramen am Kahlenberg bei Wien u. s. w. hervorgehoben, welche beweisen, dass Kreidegebilde in den Gesteinen der gedachten Zone zum Mindesten mit vertreten sind. Eine weitere Unterstützung unserer Annahme liefern aber wohl auch die in den letzteren Jahren durchgeführten Untersuchungen in den Karpathen, deren mächtige Sandsteinzone sich in mehrere wohl unterscheidbare Stufen der Kreide- und der Eocenformation gliedert, und weniger Widerspruch als früher dürfte dieselbe gegenwärtig finden, seit auch die neue Auflage der Karte der Schweiz von Studer und Escher den Macigno der lombardischen Voralpen als Kreide verzeichnet.

Hoffentlich wird es mit der Zeit doch noch gelingen, auch die Sandsteinzone der Nordostalpen noch genauer zu gliedern, obgleich alle bisherigen Versuche in dieser Richtung an den Verwicklungen, die der viel gestörte Schichtenbau darbietet, und an dem beinahe völligen Mangel bezeichnender organischer Reste scheiterten.

Sehr bemerkenswerth erscheint es dass die Gesteine der Flyschzone von dem Inneren der Kalkalpen beinahe völlig ausgeschlossen sind. Ausnahmen hiervon beobachtet man nur einmal in der Gegend südwestlich von Waidhofen, wo, und zwar nicht gebunden an eine Thalniederung, ein mächtiger nordsüdlich streichender Zug echter Wiener Sandsteine, unterteuft von Aptychenschiefern das ganze Gebiet der Voralpen quer durchsetzt und sein Ende findet an dem südlichen Scheitelpunkte des grossen Bogens, in welchem die älteren Triasgesteine der Aufbruchlinie Gmunden-Windischgarsten-Mödling zu Tage treten und dann wieder in der Umgebung von Kirchberg und Frankenfels, wo dieselben Sandsteine auch wieder unterlagert von Aptychenschiefern in den regelmässigen Schichtverband mit den anderen Gesteinen eintreten und ihr oberstes Glied bilden.

10. Obere Kreide. Nur in der Form der sogenannten Gosauschichten in einzelnen von einander getrennten, meist auf Tiefenpunkte beschränkten Ablagerungen erscheinen Gebilde der oberen Kreideformation in den nordöstlichen Alpen. Ein Zwischenglied zwischen ihnen und den um so vieles älteren Neocomgebilden nachzuweisen, ist bisher nicht gelungen; dass aber derartige Mittelglieder in der Sandsteinzone mit vertreten sein dürften, muss wohl jedenfalls als wahrscheinlich betrachtet werden.

Ungeachtet der grossen Fortschritte welche unsere Kenntnisse der so reichen Fauna der Gosauschichten namentlich durch die Arbeiten von Reuss, Stoliczka und Zittel in neuerer Zeit gemacht haben, ist doch bezüglich einer weiteren Gliederung des ganzen Schichtencomplexes, der mannigfaltig ausgebildete Gesteine, Sandsteine, Mergel, Schieferthone, Kalksteine u. s. w. umfasst, ein übereinstimmendes Gesetz bisher nicht aufgefunden worden, ja eingehendere Versuche, zu einem derartigen Ergebnisse zu gelangen, liegen eigentlich nur bezüglich des Gosaubeckens am Fusse der hohen Wand bei Wiener Neustadt vor, in welchem die folgende Schichtenreihe von unten nach oben namentlich in den Durchschnitten aus der Gegend von Grünbach als festgestellt zu betrachten ist.

a) Conglomerate.

b) Hippuritenkalke.

c) Ein System von Sandsteinen und Mergeln mit Kohlenflötzen.

d) Orbitulitenkalk.

e) Inoceramenmergel.

Jedes dieser Glieder hat unzweifelhaft seine eigenthümlichen organischen Einschlüsse, weiteren Untersuchungen muss es vorbehalten bleiben ihre Constanz in den anderen Gossaumulden nachzuweisen.

Noch wäre zu erinnern, dass nach der Ansicht Zittel's, des letzten Forschers, der eingehende Studien in dieser Richtung veröffentlichte, die Gesammtmasse der Gosaugebilde einzig und allein der Zone des *Hipp. cornu vaccinum* oder dem Provencien (Coquand's) mit Ausschluss der tiefer und höher gelegenen Kreideschichten entsprechen.

Einem wohl noch über den Gosauschichten gelegenen Gliede der Kreideformation endlich gehören die Mergel mit Echinodermen vom Gschliefgraben bei Gmunden an, welche unzweifelhaft Gümbel's Nierenthalerschichten entsprechen und deren Vorkommen auch an den aus Nummulitenschichten bestehenden Ufern des Trummersee's nördlich bei Salzburg durch die daselbst vom See ausgeworfenen abgerollten Bruchstücke von Belemniten angedeutet wird, wofern nicht etwa diese Reste, analog den Belemniten, die wir kürzlich aus den Ober-Eocenschichten von Ronca im Vicentinischen erhielten, aus den Nummuliten-Schichten selbst stammen.

11. Eocenformation. Nur in sehr geringer Verbreitung erscheint dieselbe im Gebiete der östlichen Alpen. Eigentliche und zwar sehr petrefactenreiche Nummulitenschichten finden sich in etwas grösserer Verbreitung nur in der Umgebung von Salzburg, wo sie die Unterlage des dort als Eocenflysch bezeichneten Sandsteines bilden; weiter treten sie dann noch in sehr kleinen Partien bei Oberweis nördlich von Gmunden und im Gschliefgraben am Nordfuss des Traunstein, endlich im Pechgraben nördlich von Gross-Raming zu Tage.

Von den Gesteinen der Wienersandsteinzone sind auf unserer Karte östlich vom Salzathale nur die Partien in der Umgegend von Laufen, die auf Nummulitenschichten ruhen, dann eine Partie in der Umgegend von Greifenstein an der Donau (auf Blatt II unserer Karte fallend) als eocen verzeichnet. In der letzteren Partie wurden, wenn auch sehr selten Nummuliten gefunden. Dass übrigens auch noch weitere Partien unserer Sandsteinzone der Eocenformation angehören können, ist wie schon erwähnt sehr wahrscheinlich.

12. Jüngere Tertiärformation. Angelagert am Nordrand der Kalkalpen erscheint auf unserer Karte noch der südliche Saum der gewaltigen Masse von jüngeren Gebilden, welche das Tiefland zwischen den Alpen und den krystallinischen Gesteinen des böhmisch-mährisch-österreichischen Gebirges erfüllen. Die Hauptmasse dieser Gebilde fällt schon auf Blatt II unserer Karte, bei dessen Besprechung ich eingehender auf die jüngeren Gebilde des oberen Donauthales zurückkommen werde. Hier sei nur vorläufig erwähnt, dass am Nordrand der Alpen zunächst der Wiener-Sandsteinzone in grosser Verbreitung und Mächtigkeit Schotter und Conglomerate auftreten, die ein höheres Hügelland bilden und durch diesen Umstand schon sich von dem Terassen bildenden Diluvium unterscheiden und als Tertiär zu erkennen geben. — Die wenig ausgedehnten Tertiärablagerungen im Innern der Kalkalpen zeigen ganz analoge Verhältnisse wie jene in der Mittelzone. Auch sie sind nach dem Vorgange von Stur in ältere, dem Leithakalkconglomerat parallel stehende und in jüngere Ablagerungen (Belvedere-Schotter) geschieden.

13. Das Diluvium endlich erscheint im Innerender Kalkalpe sowohl als zunächst an ihrem Nordrand durchwegs nur als aus Schotter und Con-

glomeraten bestehendes Terassen-Diluvium, während eigentlicher Löss hier fehlt. Von erratischen Erscheinungen der Diluvialzeit ist ebenfalls aus diesem Theile der Alpen wenig sicheres bekannt geworden.

III. Die südliche Nebenzone und die Bergländer des Karstes und Kroatiens.

In regelmässiger west-östlich streichendem Zuge als im westlichen Theile der Südalpen reihen sich in der östlichen Hälfte derselben die Sedimentgesteine an die krystallinischen Gebilde der Mittelzone an. In einer breiten Masse, die südlich begränzt wird durch den Nordrand der Ebene von Udine und weiter durch eine Linie, die ungefähr durch die Orte Cividale, Laibach, Neustadtl, Samobor bezeichnet wird, behalten dieselben die erwähnte Streichungsrichtung im Allgemeinen bei und bleiben demnach unabhängig von den Aenderungen die sich in dieser Beziehung am Ostende der Mittelzone in den krystallinischen Gesteinen der Koralpe bemerklich machen. Das Streichen der letzteren von NW. nach SO. gibt sich aber wieder sehr deutlich ausgeprägt zu erkennen in den südlich von der bezeichneten Linie Cividale - Samobor gelegenen Berglandschaften des Karstes, von Kroatien u. s. w. bis hinab zur Südspitze von Dalmatien.

Ein Aufbruch älterer krystallinischer Gesteine, bestehend aus Granit, Tonalit-Gneiss u. s. w. tritt in einem langen schmalen, ebenfalls ostwestlich streichenden Zuge südlich von der Karawankenkette, südwestlich von Windischgratz zu Tage; er ist in mancher Beziehung den Aufbrüchen der Cima d'Asta u. s. w. im Westen vergleichbar. Andere Aufbrüche von älteren und jüngeren Eruptivgesteinen finden sich an zahlreichen aber verhältnissmässig meist wenig ausgedehnten Punkten, die nirgends auf die Tektonik des Gebirges im Ganzen und Grossen einen wesentlichen Einfluss ausüben.

Das Vorhandensein wiederholter Parallelaufbrüche der älteren Formationen gibt sich namentlich in dem östlichen Theile der südlichen Nebenzone deutlich zu erkennen, nach Westen zu vereinigen sich dieselben in einer Art Knotenpunkt in dem nordwestlich von der Laibacher Ebene gelegenen Gebirgsstocke; nach Osten zu endet die Nebenzone ungemein zerrissen gegen das ungarische Tiefland, aus welchem mit Tertiärgebilden erfüllte Buchten weit gegen Westen eindringen, während die älteren Sedimentgesteine gegen Osten vorragende Sporen bilden, unter welchen insbesondere der lang gedehnte Rücken der Jvančiča und des Kalniker Gebirges bis in die Gegend nördlich von Kreuz in Kroatien zu verfolgen ist.

In dem südlicher gelegenen Gebiete, in welchem die Streichungsrichtungen von Nordwest nach SO. vorherrschen, vereinfacht sich in sehr auffallender Weise die geologische Zusammensetzung. Auf eine ältere Gruppe von Gesteinen, die der Steinkohlenformation und der Trias angehören, folgen mit Ausschluss aller Zwischenglieder Kreide und über dieser Eocengebilde. Die ersteren bilden zwei von NW. nach SO. streichende Züge, der westlichere ebenfalls in dem nordwestlich von der Laibacher Ebene gelegenen Knoten beginnend und über Gottschee und das obere Kulpagebiet fortstreichend nach Dalmatien, wo wir seine weitere Fortsetzung bei Besprechung des Blattes X der Karte näher kennen lernen werden; der östlichere aus der Gegend von Karlstadt fortstreichend bis an die Grenze von Türkisch-Kroatien bei Kladus, dann aber nochmals auf österreichischem Staatsgebiet erscheinend in der südlichen Umgegend von Glina in der Masse des Tergoveer Gebirges bis Unna bei Novi. (Auf Blatt X.) Getrennt werden diese beiden Züge durch

eine mächtige Ablagerung von Kreidegesteinen, die dann auch im Westen des ersteren eine ausserordentliche Entwicklung erlangen und nur von den ausgedehnten Zügen von Eocengesteinen, durch die sich der faltenförmige Bau des ganzen Gebirges deutlich zu erkennen gibt, unterbrochen werden. Nur im Norden an der Grenze gegen die eigentliche Nebenzone finden sich auch Gesteine der rhätischen und Juraformation, die theilweise schon an der Streichungsrichtung von NW. nach SO. Antheil nehmen.

Betrachten wir nun die einzelnen in den Südalpen auftretenden Formationen etwas eingehender.

Die einzige Andeutung eines Vorkommens von Sedimentgebilden, die einer älteren als der Steinkohlenformation angehören würden, liefern die von Franz v. Rosthorn schon vor einer längeren Reihe von Jahren an Herrn Prof. Suess gesendeten Fossilien von Kappel (Jhrb. IX. Verh. 59), in welchen derselbe, wie es scheint neue, Formen von Bronteus und Brachiopoden, die einen silurischen Typus besitzen, erkannte. Leider gelang es bisher nicht den Punkt, an welchem diese Fossilien gesammelt worden waren, wieder aufzufinden. Die Gesteinsmasse, in welcher sie eingeschlossen sind, stimmt nach Suess völlig mit jener überein, welche von Lipold als unterer Gailthalerkalk bezeichnet wird.

1) Die Steinkohlenformation erscheint in grosser Verbreitung und Mächtigkeit. Der breite Zug, der sich südlich an die Glimmerschiefer des Gailthales anlehnt, ist weiter östlich mit geringen Unterbrechungen zu verfolgen bis an das Ostende der Alpenkette überhaupt. In seiner östlichen Hälfte bildet er aber nicht mehr die Grenzzone gegen die krystallinischen Schiefer der Mittelzone, sondern ist von diesen durch die aus mesozoischen Schichtgesteinen aufgebaute Kalkkette der Karawanken, an deren Nordfuss die Niederung des Drauthales sich ausbreitet, geschieden; diese Kette muss wohl als eine Fortsetzung des Lienz-Villacher Zuges betrachtet werden. Eben so mächtig entwickelt erscheint aber auch die Steinkohlenformation noch weiter im Süden. Die Gebirge nordwestlich von der Laibacher Ebene bilden, wie schon erwähnt, eine Art Knotenpunkt, dem sich im Osten die westöstlich streichenden Parallelzüge Stein-Cilly und Laibach-Lichtenwald, im Südosten aber die zahlreichen Aufbrüche in den südöstlich streichenden Ausläufern der Alpen anschliessen.

Die Gesteine, aus welchen die Kohlenformation besteht, lassen sich nach den Untersuchungen unserer Geologen, namentlich in dem Hauptzuge südlich vom Gailthale deutlich in drei Abtheilungen gliedern und zwar:

a. Unterer Gailthalerkalk, ein dünn geschichteter, halbkrystallinischer, hell gefärbter, dolomitischer Kalkstein, bisher ohne organische Reste.

b. Gailthaler-Schiefer, meist dunkel gefärbt, mit Einlagerungen von Anthrazit, oft reich an Versteinerungen, nach oben übergehend in Sandsteine und sehr feste Conglomerate. Bei Bleiberg sowohl, als auch weiter im Osten stehen mit diesen Schiefern Diorite und Diorit-Tuffe in Verbindung.

c. Oberer Gailthalerkalk, ein bald licht, bald dunkler gefärbter, sehr dichter, etwas durchscheinender, ebenfalls oft dolomitischer Kalkstein, stellenweise mit organischen Resten.

In den westlichen Partien des ganzen Zuges aus der Gegend von Mauthen westlich, scheint das unterste dieser drei Glieder zu fehlen, in den östlichen dagegen in der Umgegend von Kappel findet sich nach Lipold

unter dem unteren Gailthalerkalk noch ein viertes Glied, ein unterer Gailthalerschiefer, durch ein mehr krystallinisches Gefüge von dem oberen verschieden und bisher ohne Petrefacten.

Sollten die oben erwähnten Fossilien von silurischem Typus wirklich aus Lipold's unterem Gailthalerkalk stammen, so wäre es in der That geboten, diesen zusammt dem unteren Gaithaler-Schiefer von der Steinkohlenformation als ein älteres Gebilde abzutrennen, doch schien es mir nicht gerathen, ohne bestimmtere Anhaltspunkte von der Auffassung, welche in dieser Beziehung auf unseren Karten zur Darstellung gebracht ist, abzuweichen.

Die Fossilien des Gailthalerschiefers, die insbesondere bei Bleiberg in grosser Zahl und Mannigfaltigkeit vorkommen, stimmen durchgehends mit Arten des Bergkalkes überein; weit seltener sind die Fossilien des oberen Gailthalerkalkes; die meisten bisher aufgefundenen Arten finden sich auch im Gailthalerschiefer vor, eine grosse von D. Stur gesammelte Schnecke vom Monte Canale bestimmte neuerlich Suess als *Cerithium ingnoratum* Trautsch. aus dem jüngeren Bergkalke von Moskau.

In den südlichen Aufbrüchen der Steinkohlenformation ist eine weitere Gliederung in verschiedene Stufen nicht durchgeführt; einerseits fehlen in denselben Kalksteine entweder gänzlich oder sind doch nur auf einzelne Schichten beschränkt, ohne sich zu selbsständigen Formationsgliedern herauszubilden, andererseits sind auch organische Reste selten. Einen reichen Fundort derselben entdeckte Fötterle bei Mersla Vodiza nordwestlich von Lagus im Kulpagebiet; die Arten stimmen durchgehends mit solchen von Bleiberg überein.

Dass übrigens die Steinkohlenformation die wirkliche Unterlage aller Schichtgebirge in der ganzen südöstlich den Alpen sich anschliessenden Berglandschaft bilde, dafür spricht unter Anderem auch das Auftreten einer kleinen Partie von hierher gehörigen Sandsteinen, Schiefern und Conglomeraten am Ostrande dieser Landschaft gegen die Ebene, bei Samobor westlich von Agram.

2) Die Dyasformation. Zwar sind auf unserer Karte eben so wenig in der südlichen wie in der nördlichen Nebenzone Gebilde als der Dyasformation angehörig bezeichnet, doch darf ich es hier nicht unterlassen, wenn auch nur flüchtig die kühnen und geistreichen Theorien zu berühren, welche jüngst Herr Professor E. Suess in einem Vortrage in der k. Akademie der Wissenschaften am 21. Jänner bezüglich des Vorkommens der genannten Formation in den Südalpen aufstellte. Gerne hätte ich Aeusserungen über Suess's Anschauungen, die, wie derselbe selbst bemerkte, eine gänzliche Umstaltung unserer bisherigen Auffassungen des Baues der Südalpen bedingen, bis zu dem Zeitpunkte verschoben, in welchem uns die Abhandlung selbst gedruckt vorliegen wird, doch kann ich die vorliegende Arbeit bis dahin nicht zurückhalten, noch weniger aber die so bedeutsame Publication unseres gelehrten Freundes hier ignoriren.

Von der Westseite des Gardasee's her, entlang der ganzen Alpenkette bis an ihr östliches Ende bezeichnet Herr Suess eine Reihe von mächtigen Gebirgsmassen, die seiner Ansicht zu Folge als Glieder der Dyasformation zu betrachten wären. Es gehören dahin insbesondere der unter der Triasformation gelagerte Verrucano, die Porphyrtuffe und eruptiven Porphyre des grossen Massiv's von Botzen, weiters die Glimmerschiefer und mehr oder weniger hoch krystallinischen Schiefer, welche die granitischen Massen der Süd-

alpen namentlich die Cima d'Asta etc zunächst umschliessen, wie auch diese Granite selbst die als der Dyasformation eingebettete Lager betrachtet werden; weiter der Glimmerschiefer von Recoaro, der Glimmerschiefer des Gailthales und der Zug von scheinbar altkrystallinischen Gesteinen in den östlichen Kärntneralpen, und, habe ich recht verstanden, selbst der Granitstock des Bachergebirges mit den ihn umgebenden Schiefergebilden, sowie ein grosser Theil der halbkrystallinischen Schiefer überhaupt, die sich in den bezeichneten Gebieten vorfinden. Alle diese Schiefer bezeichnet Suess als Casannaschiefer und nimmt an, dass sie in regelmässiger Schichtenfolge zwischen den Gesteinen der Steinkohlenformation und jenen der Trias eingelagert dem Rothliegenden angehören. Insbesondere wird hervorgehoben, dass einem etwas höheren Horizonte dieser Formation die sämmtlichen Quecksilberlagerstätten der Südalpen, die in sehr verschiedenartigen Gesteinen, darunter namentlich auch Kalksteinen u. s. w. auftreten, angehören.

Palaeontologische Beweise für die Richtigkeit der erwähnten Ansichten fehlen bisher wohl so gut wie vollständig. Das einzige Factum welches in dieser Beziehung zur Geltung gebracht wird, sind fossile Pflanzen, die Suess zwischen den Erzlagern von Tergove im südlichsten Punkte der kroatischen Militärgrenze in einem Schiefer auffand und unter welchen Geinitz drei Arten bestimmte, von denen zwei dem unteren Rothliegenden, und eine der Steinkohlenformation entsprechen. Wollte man aber auch so weit gehen durch diesen Fund die Existenz des Rothliegenden im Tergoveer Gebirge für erwiesen zu betrachten, so müsste es doch wohl mehr als gewagt erscheinen, die Tragweite seiner Beweiskraft auch noch weiter auf die Feststellung des Alters sämmtlicher im obigen erwähnten Gebirgsmassen, in der Centralkette und der südlichen Nebenzone der Alpen auszudehnen.

Für diese müssen andere, aus den Lagerungsverhältnissen und der petrographischen Beschaffenheit hergeholte Beweise beigebracht werden, denen wir mit um so grösserem Interesse entgegen sehen, je weniger die früheren auf unserer Karte zur Darstellung gebrachten Beobachtungen solche zu liefern scheinen.

3) Untere Trias. Sehr verbreitet in dem uns beschäftigenden Theile der Alpen bieten doch die Schichten dieser Formation nur wenig Veranlassung zu weiteren detaillirten Bemerkungen. Im westlichsten Theile nach Osten bis zum Schlizathale bilden sie eine fortlaufende Zone am Südrande des Zuges der Steinkohlengebilde, dem weiter im Süden entlang einer Anticlinallinie ein Parallelzug in der Gegend südlich von Ponteba und Tarvis folgt. — Weiter im Osten schliessen sich die unteren Triasgesteine beinahe allenthalben den Zügen und Aufbrüchen der Steinkohlenformation an, erscheinen aber überdies an zahlreichen Puncten, an welchen die Aufbrüche nicht bis auf die Letztere herabreichen. Als besonders bemerkenswerth möchte ich hier die kleinen isolirten Partien im Gebirgsstock des Terglou hervorheben, die in bedeutender Seehöhe mitten im Gebiete des Hauptdolomites zum Vorschein kommen. Nach Osten zu, reichen die Gesteine der unteren Trias weiter hinaus fort als jene der Steinkohlenformation, insbesondere beobachtet man sie auch noch an der Basis der lang gestreckten Kalkkette des Ivančičagebirges.

Die Bestandmassen der unteren Trias sind, sowie in anderen Theilen der Alpen theils die Werfenerschiefer, theils Kalksteine, Dolomite und Rauchwacken Gypslagerstätten sind an vielen Stellen bekannt. Auch Por-

phyrdurchbrüche verzeichnet unsere Karte an mehreren Stellen, doch wurde neuerlich von Suess nachgewiesen, dass der Porphyr von Raibl nicht der unteren, sondern einem tieferen Gliede der oberen Trias angehöre und demnach bedeutend jünger sei als der Porphyr von Botzen.

4) Mittlere Trias oder Virgloriakalk ist auf unserer Karte in dem östlichen Theile der südlichen Nebenzone nirgends ausgeschieden, doch fehlt es auch hier nicht völlig an Angaben über das Vorkommen von Petrefacten aus dem Wellenkalke. So fand namentlich Lipold *Spirif. Mentzelii* u. s. w. im Mittnichgraben westlich von Schwarzenbach in der Karawankenkette.

5) Obere Trias. Auch in dem östlichen Theile der südlichen Nebenzone der Alpen ist auf unserer Karte eine Scheidung der sehr mächtigen und verbreiteten oberen Triasgebilde in die drei, in den anderen Alpengegenden unterschiedenen Stufen; die Cassianer-, die Hallstätter- und die Raiblerschichten durchzuführen versucht und die neuesten schönen Untersuchungen von E. Suess in den schon seit langer Zeit als classisch betrachteten Umgebungen von Raibl, indem sie uns zum erstenmale ein Detailprofil der gesammten Schichtenreihe der oberen alpinen Trias bis hinauf zum Haupt-Dolomit liefern, verleihen, wie mir scheint, meiner bisherigen Auffassung eine neue mächtige Stütze, wenn ich auch nicht verschweigen darf, dass Herr D. Stur, der sich in letzterer Zeit ebenfalls mit Detailuntersuchungen in der Umgebung von Raibl beschäftigte, zu gänzlich abweichenden Ergebnissen gelangte, die soeben in unserem Jahrbuche veröffentlicht werden.

Auf den deutlich erkennbaren Werfenerschiefer und schwarzgrauen Kalkstein mit *Nat. costata*, folgt im Thale von Raibl nach den Beobachtungen von Suess *) zunächst lichter Kalkstein 70—100 Fuss mächtig, dann dunkler Kalkstein ebenfalls 70—100 Fuss mächtig, beide ohne Fossilien, dann aber ein Complex von oft grün gefärbten doleritischen Tuffen, Kalkconglomeraten, u. s. w., dem grauer Sandstein mit Pflanzenresten, dann ziegelrothe, mitunter dem Werfenerschiefer ähnliche Sandsteine und Schiefer eingebettet sind und denen der Porphyr von Raibl als Lagermasse aufruht. Petrographisch, sowie nach den allerdings nicht zahlreichen organischen Resten auch paläontologisch kann dieser Schichtencomplex als ein Aequivalent der Cassianerschichten (im weiteren Umfange des Wortes, vergl. Erläuter. zu Blatt V. S. 16.) betrachtet werden, und leicht ist es, nach den von unseren Geologen gegebenen Beschreibungen seine Uebereinstimmung mit den weiter im Süden und Osten auf unserer Karte als „Cassianerschichten" bezeichneten Gebilden zu erkennen, so namentlich mit den grauen und braunen Sandsteinen, schwarzen Schiefern u. s. w., die südöstlich von Tolmein bei Orecca, Göriach u. s. w., unmittelbar die Steinkohlenformation überlagern und *Equisetites columnaris*, dann mehrere Cassianer-Petrefacten lieferten, — mit den augitischen Tuffen und grünen, als *Pietra verde* bezeichneten Gesteinen im Gebiet des Idriaflusses NW. von Idria, die mit Melaphyren in Verbindung stehen und *Amm. Aon.* und *Halobia Lommeli* enthalten und mit den doleritischen Sandsteinen und Tuffen, Tuffconglomeraten, dann verschie-

*) Nach diesen neuen Angaben unsere Karte zu berichtigen, war leider nicht mehr möglich.

den gefärbten Kalksteinen mit Hornsteinknollen, die mit Mergelschiefern und Sandsteinen wechsellagern, welche Lipold in Unterkrain bei Auersberg südöstlich von Laibach, dann in den nördlichen Umgebungen von Nassenfuss u. s. w beobachtete, und in welchen er ebenfalls *Amm. Aon.*, *Halobia Lommeli* und andere Cassianer Petrefacte auffand.

Was endlich am Nordrand der Gebirgspartie von Tergove, südlich von Glina, auf unserer Karte mit der Bezeichnung der Cassianerschichten ausgeschieden ist, sind nach den Beschreibungen von Stur sehr mächtig entwickelte, vorwaltend grün gefärbte Schiefer und Sandsteine, die allerorts mit Grünsteinen und Serpentinen in Verbindung stehen und theils auf Petrefacten führenden Werfenerschiefern, theils unmittelbar auf den Gesteinen der Steinkohlenformation aufliegen, bei Oblaj südwestlich von Ravna aber von lichtem Kalkstein (von Stur „Oborakalkstein" benannt), überlagert werden, dessen Fossilien, *Megalodus, Chemnitzien, Natica* u. a Gastropoden wohl erlauben, ihn als oberen Triaskalk zu betrachten.

Ueber dem Porphyre von Raibl folgt die gewaltige Masse des „erzführenden Kalkes" die Suess in Uebereinstimmung mit uns dem Schlerndolomit parallelisirt, und aus welchem er Orthoceras und eine grosse *Natica* anführt. Dieser obere Triaskalk erscheint in grosser Verbreitung weiter im Westen sowohl als im Osten. Ihm ist nach Stur der rothe Marmor des Mt. Clapsavon westlich von Ampezzo (noch auf Blatt V der Karte), der petrographisch und durch seine Petrefactenführung völlig mit den Hallstättermarmoren des Salzkammergutes übereinstimmt, eingelagert. In der Karawankenkette liegen die oberen Triaskalke häufig ohne Zwischenglied der unteren Trias auf. Hier befinden sich die Fundstellen der schönen von Hörnes beschriebenen Gastropoden (Fladungbau am Obir, Unterpetzen westlich von Schwarzenbach), welche zum grossen Theile mit den Esinoarten übereinstimmen.

In ausserordentlich grosser Verbreitung verzeichnet unsere Karte obere Triaskalke in dem südlich und südöstlich von der Laibacher Ebene gelegenen Gebirgstheile. Dieselben besitzen, wie aus den Darstellungen Lipold's und Stache's hervorgeht, einen von den bisher geschilderten Vorkommen ziemlich abweichenden Typus Von unten nach oben bestehen sie nach Letzterem aus *a.* einer mächtigen Folge von Dolomitbänken, *b.* feinen oolithischen Kalken mit kleinen Gastropoden und Bivalven der Cassianerschichten, *c.* schwarzen Pentacriniten-Kalken. Stache bezeichnet die petrefactenführenden Schichten des ganzen Systemes als den Schichten von St. Cassian entsprechend, doch wurde dasselbe auf unserer Karte des vorwiegend kalkigen Charakters der Schichten wegen mit den oberen Triaskalken vereinigt; ebenso habe ich zu denselben Lipold's Gurkfelderschichten gezogen, dünn geschichtete, hell gefärbte, sehr hornsteinreiche Kalksteine, welche über den Cassianerschichten folgen, von ihnen aber noch durch ein Zwischenglied, bestehend aus dunklen, nach oben lichteren, Globosen und andere Petrefacten führenden Kalksteinen getrennt werden.

Die in Raibl über dem lichten (Hallstätter- oder Esino-) Kalkstein gelegene Schichtengruppe, die ich unter dem Namen der Raiblerschichten zusammenfasste und in der schon frühere Beobachter (Foetterle, Stur, und ich selbst) weitere Unterabtheilungen constatirt hatten, gliedert nun Suess in eine grössere Anzahl wohl unterschiedener Gruppen und zwar von unten nach oben.

a. Die schwarzen Schiefer mit Fisch- und Pflanzenabdrücken.

b. Die eigentlichen Raiblerschichten (Hauptlager der *Myophoria Kefersteini*).

c. Bleibergerschichten (mit *Amm. Johannis Austriae* und *Spirif. gregaria*); im Hangenden mit einer Bank voll Kernen grosser Gastropoden, die an die Esinoformen erinnern.

d. Hornsteinreiche Dolomite und lichte Kalkbänke mit *Megalodus chamaeformis* und Durchschnitten eines grossen flachen Zweischalers wahrscheinlich einer Perna.

e. Die Torerschichten mit *Corbis Mellingi*, *Perna Bouéi*, *Pecten filosus*, *Corbula Rosthorni* u. s. w. Sie entsprechen den Opponitzerschichten der nordöstlichen Alpen, einem grossen Theil der Schichten von Gorno und Dossena der lombardischen Alpen, den Lünerschichten in Vorarlberg und Bündten und einem grossen Theil der oberen Carditaschichten Nordtirols.

Ich muss bezüglich weiterer Details auf Herrn Suess Abhandlung selbst verweisen (Jhrb. 1867, S. 554) und will hier nur noch erwähnen, dass die wichtigsten Differenzpunkte in der Auffassung Stur's darin bestehen, dass derselbe die Fischschiefer von Raibl für ein Aequivalent des tiefsten Gliedes der oberen Trias, der Wengerschiefer, erklärt, und entgegen allen früheren Beobachtern nicht zugibt, dass dieselben normal auf dem erzführenden Kalk lagern.

Noch möchte ich darauf aufmerksam machen, dass die Gastropodenbank im Hangenden der „Bleibergerschichten" selbst wenn sie, und nicht der erzführende Kalk, das Aequivalent der Gastropodenschichten von Esino darstellen sollte, hier unter und nicht über den Vertretern der Schichten von Gorno und Dossena liegt.

Weiter nach Osten zu, in der Karawankenkette u. s. w. sind nun durchwegs die mergeligen Ablagerungen, welche auf den lichten Triasdolomiten und Kalksteinen lagern, als Raiblerschichten verzeichnet. In der Karawankenkette beobachtete Lipold in Verbindung mit ihnen insbesondere auch oolithische Gesteine, völlig erinnernd an die Oolithe der Carditaschichten.

Die in dem Gebirge zunächst südöstlich von der Laibacherebene als Raiblerschichten ausgeschiedenen Gebilde bestehen nach Stache aus Kalksteinen und Dolomiten die mit röthlichen Mergeln wechsellagern, welche Letztere *Megalodus chamaeformis*, *Corbula Rosthorni* und andere Raiblerfossilien enthalten. Die riesige Bivalve aus der Familie der Ostreen, deren Stache Erwähnung macht, ist unzweifelhaft dasselbe Fossil, welches Suess aus der Schichtengruppe Nr. 4 als Perna bezeichnet. — Dass ich endlich auch die über den Gurkfelderschichten liegenden Schiefer und Sandsteine in Unterkrain, die Lipold als Grossdornerschichten bezeichnet und die nach Zollikofer von rhätischen Kalksteinen überlagert werden, mit den Raiblerschichten verband, ist wohl durch ihre Stellung gerechtfertigt.

6) Rhätische Formation. Die breite Masse der lichten Kalksteine und Dolomite der südlichen Venetianeralpen streicht nach Osten fort bis an den Thalkessel von Krainburg. Sie lagert im Norden auf den Raiblerschichten oder wo diese fehlen auf Hallstätter Kalk und wird an der Südgränze, meist ohne weiteres Zwischenglied von Kreide und Eocengebilden überdeckt. An vielen Stellen wurden Megalodonten aufgefunden. Kössener-

schichten sind in diesem Zuge nirgends bekannt geworden; er ist auf unserer Karte in seiner ganzen Ausdehnung als Hauptdolomit verzeichnet.

Weiter im Osten nimmt die Verbreitung der Schichten, die wir als rhätisch bezeichnen, rasch ab. Nur wo als Zwischenlager Raiblerschichten den Hauptdolomit von dem lichten Triasdolomit oder Kalk trennen, darf die Grenzlinie beider als einigermassen sicherer festgestellt betrachtet werden, so namentlich in einem Theile der Karawankenkette. Wo aber dieses Zwischenglied fehlt bleibt eine Scheidung beider Gesteinsarten sehr unsicher, so namentlich in Unterkrain in dem ostwestlich streichenden Zuge NO. bei Laibach, dann in der Partie, östlich bei Nassenfuss und im Uskokengebirge südlich von Landstrass in Unterkrain.

7) Liasformation. Schon bei Besprechung des Blattes V unserer Karte wurde das Fehlen von sicher erkennbaren Liasschichten im Bereiche der Venetianer Kalkalpen hervorgehoben, auch weiter nach Osten habe ich nur eine Stelle des Vorkommens, und zwar im Wocheiner Gebirge zu erwähnen. An mehreren Stellen in der Umgebung von Feistritz sammelte hier Herr Stur in einem weissen und röthlichen Crinoidenkalk Brachiopoden der Hierlatzschichten und verfolgte die gleichen Schichten, die von Mergelschiefern mit *Amm. radians* unterteuft werden, weit nach N. in das Pokluka-gebirge, während sie Lipold auch im Jelouzagebirge, östlich von der Wocheiner Sau beobachtete.

Die genaue Abgrenzung dieser Schichten nach Norden ist übrigens nicht durchgeführt und eine erneute Untersuchung der ganzen Gegend, der die Durchbrüche porphyrartiger Gesteine westlich und südwestlich von Radmannsdorf, — die von Fleckner entdeckten Vorkommen von Beauxit u. s. w. ein erhöhtes Interesse verleihen, erscheint sehr wünschenswerth.

8) Juraformation. Nur in kleinen von einander isolirten Partien erscheinen die weiter im Westen so mächtig entwickelten Juragebilde im östlichen Theile der Venetianer Kalkalpen und in ihrer weiteren Fortsetzung bis zur Ebene von Radmannsdorf; so namentlich in der Umgegend von Gemona, in jener ven Caporetto und Flitsch im Jsonzothale (rothe Aptychenkalke) und in der Wochein (Oolithe überlagert von lichten Kalken). Etwas ausgedehnter ist ein hierher gehöriger Gesteinszug am Nordrand der Karawankenkette, der vom Nordfuss des Obir mit geringen Unterbrechungen nach Osten fortstreicht bis Siele westlich von Windischgratz. Derselbe besteht nach Lipold theils aus rothen bis braunrothen, nicht selten marmorartigen, theils aus weissen oolithischen Kalksteinen und enthält an einigen Stellen Ammoniten, Aptychen und Crinoiden.

Die mächtigste Entwicklung aber zeigen die Juragebilde in der östlich vom Isonzo gelegenen Gebirgspartie. In zwei ausgedehnten Massen, deren genauere Kenntniss wir namentlich Herrn Stur verdanken, findet sich hier

a. Dogger oder unterer Jura, wie in den westlichen Venetianer und Südtiroleralpen ein Oolith, charakterisirt durch einen kleinen Megalodus unzweifelhaft *Meg. pumilus Ben.*

b. Malm oder oberer Jura, vertreten durch die weissen in den oberen Schichten conglomeratischen Strambergerkalke des Tarnovanerwaldes, an mehreren Stellen mit den für dieses Gebilde so bezeichnenden Nerineen.

9) Kreideformation. Mit den Charakteren, wie wir dieselben in den westlichen Venetianeralpen kennen lernten, tritt die Kreideformation am Südrand der Alpenkette auf das Gebiet unseres Blattes VI herüber. Eine

Partie von Rudistenkalk, überlagert von Scaglia verzeichnet unsere Karte hier an der rechten Thalseite des Tagliamento südwestlich von Gemona, eben so besteht auch nach den Aufnahmen von Foetterle die bei Tarcento südöstlich von Gemona zunächst folgende Kreidepartie aus Rudistenkalk.

Wesentlich abweichend aber gestalten sich die Verhältnisse in der ausgedehnten Kreidepartie, welche rings um den aus rhäthischen Kalksteinen bestehenden Monte Matajur (SW. bei Robig) beginnend, das ganze Gebiet das Isonzo von Caporetto abwärts bis gegen Görz zusammensetzt. Die hier auftretenden Gebilde, welche ich selbst und später viel eingehender Stur untersuchte und beschrieb, habe ich zwar versucht mit den in anderen Theilen der Alpen auftretenden Kreidegesteinen in Parallele zu stellen, nicht aber ohne selbst einige dieser Parallelisirungen als sehr zweifelhaft zu betrachten.

Als tiefstes Glied im Isonzogebiete erscheint der „Woltschacherkalk," bestehend aus dünn geschichteten, mergeligen, grauen oder röthlich gefärbten, hornsteinführenden Kalksteinen, mit vielfach gewundenen Schichten, bisher ohne Petrefacten. Seine Unterlage kennt man nicht, da er nirgends mit den Strambergerschichten des Tarnovanerwaldes in Contact tritt, überlagert wird er überall von den gleich zu beschreibenden Caprotinenkalken. Auf unserer Karte ist er mit den Rossfelder oder Aptychenschichten vereinigt, wofür nebst der eben erwähnten Lagerung insbesondere seine innige Verbindung mit den Kreideschichten, wenigstens theilweise petrographische Analogien, endlich seine Verschiedenheit von den zunächst befindlichen oberen Juraschichten sprechen.

Ueber dem Woltschacherkalk folgen zunächst graue, dickschichtige Kalksteine in Verbindung mit breccienartigen Kalksteinen. Häufig finden sich hier Reste von Rudisten, unter welchen *Capr. ammonia*, *Radiolites Marticensis* u. s. w., welche es gestatten diesen Kalkstein als Caprotinenkalk zu bezeichnen. Mit demselben wurde aber auch die zunächst folgende Schichtengruppe verbunden, bestehend aus wechselnden Schichten von rothen oder grauen oft seidenartig glänzenden Mergelschiefern, dann von Kalkconglomeraten und Kalksteinen, die ebenfalls Rudisten enthalten

Nach oben treten mit diesem Schichtencomplexe Mergelschiefer und Sandsteine vom Charakter des Macigno in Verbindung, die mit licht gefärbten Kalksteinen wechsellagern. Ist auch eine scharfe Grenze gegen die tieferen Gebilde nicht vorhanden, so geben sich doch die oberen Partien des ganzen Complexes, denen sowohl die rothen und grauen Mergelschiefer, wie die dunkleren Kalksteine und Conglomerate fehlen, durch *Radiolites alata Orb.* und *Biradiolites fissicosta Orb.*, die Stur darin entdeckte, als der obersten Kreide angehörig zu erkennen, wesshalb sie auf unserer Karte als dem Senonien angehörig, mit der Scaglia verbunden wurden. Ich selbst hatte diese Schichten, denen auch die bekannten Flyschfucoiden nicht fehlen, früher als eocen betrachtet und mit ihnen insbesondere auch die Sandsteinablagerungen im Thalkessel von Flitsch verbunden, in welchen übrigens Stur später Inoceramen auffand.

Hier gleich möge beigefügt werden, dass in der Umgegend von Idria obere Kreideschichten von wieder etwas anderem Typus auftreten. Es sind theils Hippuritenkalke, theils Conglomerate, welche Lipold als Gosaugebilde verzeichnete.

Verhältnissmässig einförmig endlich ist der Typus der Kreidegebilde in den sämmtlichen weiter im Süden gelegenen Gebieten, sowohl im Karst, der istrischen Halbinsel und dem kroatischen Küstenlande, wie im südlichen Krain und in dem breiten Zuge überhaupt, der die beiden weiter oben geschilderten Züge älterer von NW. nach SO. streichenden Sedimentgebilde trennt. Beinahe überall haben wir es in diesen Gebieten nur mit kalkigen und dolomitischen Gesteinen zu thun, Sandsteine und namentlich Gebilde, welche mit dem Fucoidenführenden Kreide-Macigno der lombardischen Alpen und mit dem Kreide- Wiener- und Karpathensandstein verglichen werden, könnten fehlen, oder sind vielmehr eben wahrscheinlich durch die Kalkgesteine vertreten.

Diese einförmige petrographische Beschaffenheit, verbunden mit der Seltenheit organischer Reste, von welchen sich Rudisten und diese häufig auch nur in nicht näher bestimmbaren Exemplaren vorfinden, erschweren sehr eine weitere Gliederung der ganzen Formation, deren Grenze sogar oft gegen die ebenfalls durchgehends aus kalkigen Gesteinen bestehenden, sie unmittelbar unterteufenden Triasgebilde unsicher bleibt.

Nach den Untersuchungen namentlich des Herrn Dr. Stache kann man die folgenden Glieder unterscheiden:

a. Caprotinenkalk, bestehend aus vorwaltend dickbankigen, mehr weniger dunkel grau oder gelblich gefärbten Kalksteinen in Verbindung mit sandigen Dolomiten und dolomitischen Breccien. Die eingeschlossenen organischen Reste, namentlich *Caprotina ammonia* erlauben diese Stufe, die auf unserer Karte besonders ausgechieden ist, mit dem Caprotinen- und Spatangenkalk der westlichen Alpen zu verbinden und sie in das obere Neocom zu stellen.

b. Die Fischschiefer von Comen, das einzige nicht rein kalkige Gebilde der istrischen Kreideformation, bestehen theils aus dunklen Platten-Kalken mit Hornsteinausscheidungen, theils aus dünnblättrigen schwarzbraunen bituminösen Schiefern, die insbesondere durch die zahlreichen vortrefflich erhaltenen Fischreste, die sie einschliessen, bekannt geworden sind. Sie treten nirgends mit den Caprotinenkalken in Berührung, unterteufen aber regelmässig den gleich zu erwähnenden Radioliten-Kalk, und werden von Stache auch noch in die untere Kreide gestellt, wenn gleich ihre organischen Reste, durchwegs aus anderen Gegenden nicht bekannte Arten, keine näheren Anhaltspunkte für ihre Altersbestimmung liefern. Auf unserer Karte wurden sie ebenfalls besonders ausgeschieden.

In ein Glied zusammengefasst, erscheinen dagegen auf derselben die beiden der oberen Kreide angehörigen Stufen und zwar:

c. Der Radiolitenkalk in dessen unteren Schichten noch dunkle, oft sehr bituminöse Kalke und bräunliche Dolomite vorherrschen, während weiter nach oben die Dolomite mehr und mehr zurücktreten; dann

d. Der Hippuritenkalk, vorwaltend reiner, hell gefärbter Kalkstein, von dem manche Lagen ganz vorzugsweise zu Bauten geeignete dichte Kalksteine und Marmorarten liefern.

Nur aus der Gegend westlich bei Kostanjevacz (Möttling O.) werden von Stur in der obersten Abtheilung der Kreideformation bunte Mergel und Conglomerate angeführt, die wahrscheinlich den Senonschichten des Isonzothales gleichzustellen sein dürften, — und eine wahre Scaglia, röthlichen und grauen Kalkmergel, mit grossen Inoceramen beobachtete derselbe in einer

ganz kleinen Partie im Tergoveer Gebirge auf der Höhe der Sumarica östlich bei Lieskovacz, SO. von Glina. Von gleicher petrographischer Beschaffenheit endlich scheint das ebenfalls isolirte Kreidevorkommen der Plesivicza SSW. von Szamobor in Kroatien.

10. Eocenformation. In drei Regionen sind die Vorkommen von Eocenschichten in dem uns beschäftigenden Theile der Südalpen und der vorliegenden Gebirgsländer vertheilt. Die erste dieser Regionen reicht vom Südrand der Venetianer-Kalkalpen in der nördlichen und östlichen Umgebung von Udine durch den Karst und Istrien in südöstlicher Richtung fort über die Quarnerischen Inseln nach Dalmatien; die zweite Region ist die Umgebung des weiten Thalkessels von Radmannsdorf, Krainburg bis Laibach, die dritte die Nordseite des Tergove'er Gebirges in der weiteren Umgebung von Glina in Croatien.

In den nördlichsten Theilen der ersten dieser drei Regionen lehnen sich die Eocengebilde als äusserste Randzone an die Kreide und älteren Gesteine der Kalkalpen, weiter nach SO. zu bilden sie langgestreckte Wellenthäler im Gebiete der Kreideablagerungen, die überall deutlich einen muldenförmigen Bau erkennen lassen, wobei aber nicht selten die auch in anderen Gebieten der Alpen so oft beobachtete Erscheinung einer geneigten Stellung der ganzen Mulde zu erkennen ist, bei welcher die Schichten des einen (hier südwestlichen Flügels den tieferen Kreideschichten regelmässig aufruhen, während die des anderen nordöstlichen Flügels die Kreideschichten unterteufen.

Die Eocenschichten der Karstgebiete und Istriens, über welche uns die eingehenden und sorgfältigen Studien von Dr. G. Stache vorliegen, sind auf unserer Karte in drei Hauptgruppen zusammengefasst und zwar von unten nach oben.

a. Die Cosinaschichten, bestehend aus vorwaltend dunkel gefärbten, meist bituminösen, dünn geschichteten Kalksteinen und Mergelschiefern, mit einer reichen Süsswasserfauna, Spuren einer Landflora und eingelagerten Kohlenflötzen. An der Basis dieses Schichtensystems erscheinen an einzelnen Orten noch mächtige, der Eocenformation angehörige Schichten, Stache's untere Foraminiferenschichten, die aber auf den Karten von den Cosinaschichten nicht getrennt wurden.

b. Die Hauptnummulitenkalke mit rein mariner Fauna und grossem Reichthum an organischen Resten. Häufig lassen sie sich noch weiter gliedern in durch besonders vorwaltende Fossilien charakterisirte Bänke, namentlich liessen sich in den meisten Gebieten weiter unterscheiden,

α) Die oberen Foraminiferenkalke, mit meist kleinen Foraminiferen-Arten, an anderen Orten als Korallenkalke entwickelt.

β) Die Boreliskalke.

γ) Die Nummulitenkalke in engerem Sinne, in welchen sowohl, was die Zahl der Arten als der Individuen betrifft, die Nummuliten das Maximum ihrer Entwicklung erlangen.

c. Oberes Eocen. Auch diese Abtheilung zerfällt weiter in zwei Stufen, die aber auf unserer Karte weiter nicht getrennt sind.

α) Die unteren Schichten, vorwaltend bestehend aus kalkigen Mergeln und Mergelschiefern, dann aus Conglomeraten sind noch sehr reich an Petrefacten. Von den Hauptnummulitenkalken sind sie durch Nummulitenarme oder leere Mergelschiefer, die Lagerstätte zahlreicher kurzschwänziger Krebse und darum die „Krabbenschichte“ benannt, getrennt. Nach oben ist diese Stufe durch ganz allmählige Uebergänge verbunden mit:

β) dem Macigno und Tassello (Flysch), einer mächtigen aus weicheren und härteren Sandsteinschichten bestehenden Ablagerung, welche ausser Fucoiden fast keine organischen Reste erkennen lässt.

In der zweiten der oben bezeichneten Regionen, im Thalkessel von Krainburg bestehen die Eocenschichten nach den Mittheilungen von Lipold aus Sandsteinen und Mergeln, die an einigen Stellen reich an Petrefakten sind und wohl sicher dem unteren Niveau der im vorigen als oberes Eocen bezeichneten Stufe entsprechen; ihnen schliessen sich dann weiter nach Osten die durch ihren Petrefaktenreichthum bekannt gewordenen Gebilde in der Umgegend von Oberburg und Prassberg an, die übrigens nur in sehr wenig ausgedehnten von einander isolirten Partien zu Tage tretend, nur theilweise auf unserer Karte ersichtlich gemacht werden konnten.

In der Umgegend von Glina endlich bilden die Eocengebilde, wie sich aus den vereinzelten Aufbrüchen an der Kulpa bei Lasinia, an der Glina bei Topusko, südlich bei Petrinia u. s. w. ergibt, auf weite Strecken hin die Unterlage der jüngeren Tertiärgebilde; in mächtigen Massen treten sie aber namentlich nördlich vom Tergove'er Gebirge westlich von Kostainica zu Tage. Nach den Untersuchungen von Stur besteht die untere Abtheilung dieser Masse aus grün gefärbten Sandsteinen, dann Schiefern und Mergeln, in welchen an einigen Stellen Nummuliten aufgefunden wurden; höher oben folgen Conglomerate.

11. Neogenformation. Von Osten herein reichen bis weit in das Gebiet der Kalkalpen mit Tertiärgebilden erfüllte schmale Buchten und Fiords, welche wesentlich dazu beitragen das geologische Bild dies Landestheiles zu einem so ausserordentlich complizirten zu gestalten; ausser ihnen haben wir zahlreiche noch weiter im Inneren der Alpen gelegene isolirte Tertiärbecken, und Thalausfüllungen, dann die oberen Tertiärgebilde am Südrande der Kalkalpen zu erwähnen. Diese letzteren, die auf unserer Karte am Nordrand der mit Diluvial- und Alluvialgebilden erfüllten Ebene von Udine verzeichnet sind, bestehen aus thonigen und sandigen Schichten, die bei Ragogna nordwestlich v. St. Daniele Lignitflötzchen einschliessen. Uebrigens haben diese Tertiärgebilde, wie aus den neueren Untersuchungen von Pirona hervorzugehen scheint, auf unserer Karte eine zu grosse Ausdehnung erhalten, indem die Hügelreihen zwischen den Flüssen Torre und Tagliamento von ihm als ausgedehnte Moränen betrachtet werden, die aus einem ungeschichteten Gemenge von Geschieben, Sand und Thon bestehen. — Am rechten Ufer des Tagliamento in der Umgebung von Forgaria und Paludea (St Daniel NW.) beobachtete jedoch Foetterle deutlich geschichtete Sandsteine.

Die tertiären Alagerungen in einzelnen Thälern der Kalkalpen, die unsere Karte verzeichnet, sind meist Süsswassergebilde, und zwar vorwaltend Schotter, an deren Basis aber oft auch sandige und mergelige Schichten mit Pflanzenresten, wohl auch Braunkohlenflötze auftreten. Eine Ausnahme machen die Tertiärablagerungen in dem merkwürdigen Wocheinerkessel, in welchem unter einer mächtigen Schotterdecke (Belvedereschotter), nebst den pflanzenführenden Schichten auch Sandsteine und Mergel mit marinen Conchylien (*Cerithium margaritaceum*, *Natica*, *Pecten*,) gefunden wurden.

Die Tertiärgebilde in den von Osten eindringenden Buchten sind nach den von Stur, auf dessen geologischer Karte von Steiermark gegebenen Daten, wobei die von ihm als ganz oder nahezu gleichzeitig bezeichneten Schichten stets in eine Gruppe vereinigt wurden, dargestellt. Einer genaueren

Auseinandersetzung der Verhältnisse dieser Ablagerungen, über welche derselbe eingehende Studien gemacht hat, sehen wir in den noch zu erwartenden Erläuterungen zur geologischen Karte der Steiermark entgegen. Ich muss mich hier auf nur wenige Andeutungen beschränken.

Als tiefer wie die marinen Schichten des Wienerbeckens werden betrachtet die Schichten von Sotzka und Eibiswald, die aber selbst noch eine Reihe altersverschiedener Ablagerungen von den früher häufig als eocen gedeuteten Schichten von Sotzka bis hinauf zu jenen von Eibiswald, deren reiche Säugethierfauna bereits mit der ersten Säugethierfauna des Wienerbeckens übereinstimmt, umfassen. Sie zeichnen sich aus durch sehr mächtige Braunkohlenflötze und enthalten in einigen Schichten Mergelschiefer mit einer ungemein reichen Landflora.

Der Anfang der Eruptionen der Hornsteintrachyte, und der von Rosthorn sogenannten Leutschite, welche an zahlreichen Punkten in der nördlichen und nordwestlichen Umgebung von Cilly zu Tage treten, hat schon in der Ablagerungsperiode der Schichten von Sotzka und Eibiswald begonnen, aber noch weit hinein in die Neogenperiode fortgedauert. Die mächtigen Tuffablagerungen, die mit ihnen in Verbindung stehen, und von denen uns kürzlich erst Suess eine anregende Schilderung gab, repräsentiren demnach auch eine grössere Reihe altersverschiedener Ablagerungen.

Die Ablagerungen vom Alter der Marinschichten des Wienerbeckens sind, mehr wohl nach petrographischen als geologischen Anhaltspunkten, in zwei Gruppen gesondert. Die erstere umfasst die sandigen und thonigen Marinschichten. Die zweite wird durch die marinen Leithakalke dann Conglomerate und Schotter gebildet.

Die Sarmatische Stufe der Tertiärablagerungen, d. i. die Cerithienschichten und Hernalser Tegel, reichen weit weniger tief in das Innere der Kalkalpen, als die bisher genannten Gebilde. Ihre westlichsten Ausläufer verzeichnet die Karte nördlich bei Montpreis SO. von Cilly.

Der jüngsten Stufe der Neogengebilde endlich dem Congerientegel und Belvedere-Schotter sind eine Reihe von einander isolirter Vorkommen in der südlichen Nebenzone zugezählt; ihnen gehören aber auch die früher als diluvial betrachteten, von Lipold ausführlich geschilderten, Eisensteine führenden Lehme an, welche in den Umgebungen von Neustadtel und Möttling in Krain in grosser Verbreitung den Kreide- und älteren Kalksteinen aufgelagert sind; denn in den, sich denselben unmittelbar anschliessenden, völlig gleichen Gebilden in Kroatien entdeckte Herr Stur westlich von Topusko die bezeichnenden Congerien, sowie *Cardium Arpadense Hörn.*

12. Diluvial- und Alluvialgebilde. Die ersteren erscheinen in unserem ganzen Gebiete vorwaltend als Schotterablagerungen, doch wurden in dem Becken von Krainburg von Lipold auch diluviale Lehme als Löss ausgeschieden. Sie liegen theilweise über dem Schotter, bezüglich der strengen Richtigkeit der Bezeichnung können aber immer noch Zweifel erhoben werden, da von einem Vorkommen der Landschneckenfauna des Löss keine Erwähnung geschieht. — Eigentliche Knochenbreccien kennt man aus den nördlichen Theilen von Istrien und am kroatischen Littorale nicht, doch liegt uns eine Andeutung eines analogen Vorkommens in einem Pferdezahn vor, den Herr Stache in einem in einer Kalksteinspalte eingeschlossenen rothen Lehm bei Lippa nordwestlich von Fiume auffand.

Bezüglich der Alluvialgebilde erinnere ich hier nur noch an das grosse Laibacher Torfmoor.

IV. Die älteren Sedimentgesteine der Gratzer Bucht.

Betrachtet man die östlichen Ausläufer des Gebirgsstockes des Wechsel im Norden und den Endpunkt des Sporens des Ivančiča Gebirges, südlich von Warasdin im Süden als die Endpunkte der grossen Gratzer Bucht, welche die ganze Alpenkette an ihrem östlichen Ende in zwei Arme spaltet, so erscheinen die älteren Sedimentgebirge nur auf ihren innersten Winkel, und zwar hauptsächlich auf die westliche und nördliche Umgebung von Gratz beschränkt.

Die auffallende Erscheinung, dass die Hauptmasse dieser Gebilde aus Gesteinen der in der ganzen Kette der Alpen sonst bisher nirgends nachgewiesenen Devonformation bestehe, wurde schon durch die älteren der zahlreichen uns vorliegenden Arbeiten festgestellt, sie fand aber auch in den neuesten Untersuchungen durch Römer, der die sämmtlichen im Gratzer Joanneum befindlichen Fossilien vom Plawutsch und den Steinbergen einer erneuten Prüfung unterzog und durch Peters, der das von Herrn Klar in der Hochlantschgruppe aufgesammelte Materiale bearbeitete, volle Bestätigung.

Ihre mächtigste Entwicklung erlangen die Devongebilde in dem Viereck zwischen Gratz, Anger, der Breitenau und der Gegend südwestlich von Uebelbach; eine schmälere Zone umringt dann weiter die Kreidemulde von Kainach und setzt nach SO. fort bis Voitsberg, während die von Rolle ebenfalls noch hierher gezählten Schiefer des Sausalgebirges südlich von Gratz eine isolirt aus dem umgebenden Tertiärlande emporragende Insel darstellen.

Petrographisch wie geologisch scheidet sich die Gesammtmasse der als devonisch betrachteten Gesteine in zwei Gruppen, die untere der Schiefer und die obere der Kalke.

Die Gruppe der Schiefer besteht in dem Hauptverbreitungsgebiete der ganzen Ablagerung, im Norden von Gratz aus feinschiefrigen, schmutzig gelbgrau bis schwarzgrau gefärbten, mitunter glimmerig glänzenden Thonschiefern, die durch allmälige Uebergänge mit dem unterlagernden Glimmerschiefer verbunden sind.

In dem Randstreifen, der die Kainach-Voitsberger Bucht umgibt, zeigen die Schiefer eine viel ausgesprochener krystallinische Struktur und stellen sich als quarzige und chloritische Schiefer mit Uebergängen in weissen Quarzit dar, und eben so herrschen auch im Sausalgebirge chloritische, theilweise an Serizitschiefer erinnernde Varietäten.

Von Fossilresten kennt man aus den Schiefern bisher nur Fucoiden aus den Schichten, welche den Kalkstein des Plawutsch unterteufen. Sie wurden von Goeppert als der Gattung *Bythotrephis* Hall angehörig bezeichnet.

Die Kalksteine sind vorwaltend dicht, hell oder dunkler gefärbt, oft schiefrig, nicht selten auch dolomitisch. Auch sie zeigen in dem schmalen Streifen am Westrande der Kainachermulde eine viel mehr krystallinische Beschaffenheit.

An vielen Orten umschliessen sie zahlreiche organische Reste, welche, bei übrigens nicht viel verschiedener petrographischer Beschaffenheit des einhüllenden Gesteines, zwei verschiedene Horizonte zu unterscheiden erlauben.

Dem älteren derselben gehören an: die Fundstellen am Plawutsch, in den Brüchen von Sayersberg und im Libochgraben bei Stiwoll, endlich in der Hochlantschgruppe. Hier finden sich vor allem zahlreiche Korallen, dann auch Brachiopoden und Bivalven, welche erlauben, die Schichten als mitteldevonisch zu bezeichnen.

In den Kalksteinen der Steinberge dagegen, die *Clymenia laevigata* und andere Cephalopoden führen, hat man aller Wahrscheinlichkeit nach das Aequivalent der obersten Stufe der Devonformation, der Clymenienkalke vor sich.

Darf man folgerichtig die Schiefer als unterdevonisch ansehen, so zeigt es sich, dass in der Gratzer Bucht eben sowohl wie in der Devonformation Mährens die drei in den Rheinlanden und im Nassauischen so wohl unterschiedenen drei Altersstufen des Devonischen sich ungezwungen unterscheiden lassen und dass hier wie dort die unterste dieser Stufen vorwaltend aus schiefrigen, die beiden oberen aber aus kalkigen Schichten bestehen.

Aber auch Eruptivgesteine, von Peters und Klar, welche dieselben neuerlich genauer studirt haben, als Diabas bezeichnet, fehlen der devonischen Formation der Gratzer Bucht nicht. Ein grösserer Stock von massigem, grob krystallinischen Grünstein findet sich in den unteren kalkigen Schichten östlich vom Hochlantsch (Passail N.), Lagerstöcke von dichtem stellenweise mit Kalkspathmandeln versehenem Diabas sind zwischen den unteren und oberen Schichten des Hochlantsch und an anderen Orten eingebettet, und eine ganz analoge Lage haben Diabasschiefer oder schiefrige Tuffe am Plawutschberg und unterhalb der Kirche von St. Florian bei Strassgang.

Obgleich übrigens diese Diabase auch von Schaalsteinen begleitet werden, sind sie doch petrographisch wesentlich verschieden von den rheinischen Diabasen. Bei der mikroskopischen Untersuchung ergaben sie nach Peters neben zersetztem Kalkfeldspath als herrschendem Gemengtheil einen zweiten Feldspath in zahlreichen wasserhellen Kryställchen.

Ohne weiteres Zwischenglied den devonischen Kalksteinen aufgelagert, findet sich in der Umgegend von Kainach, nördlich von Köflach, eine mächtige Masse von Sandsteinen, die hin und wieder mit Conglomeraten in Verbindung stehen, und denen Schiefer eingelagert sind. Die von Dr. Rolle in diesem Gebiete aufgefundenen Fossilien, darunter insbesondere Rudisten, erlauben dasselbe als obere Kreide und zwar als ein wahrscheinliches Aequivalent der Gosauformation zu bezeichnen.

V. Die tertiären Randgebilde und die Ausfüllung der Ebene.

Nicht viel weniger als die Hälfte des Flächenraumes der auf Blatt VI unserer Karte dargestellt ist, wird von den jungtertiären, dann den diluvialen und alluvialen Ablagerungen eingenommen, welche sich an den Ostrand der alpinen Gebirgsketten anlehnen und weiterhin das ausgedehnte ungarische Tiefland erfüllen.

Dürfte man die Grenzlinien, welche die älteren, sei es krystallinischen oder sedimentären Gesteine von den jungteriären Gebilden scheiden, allerorts als die Küstenlinien des ehemaligen Neogenmeeres betrachten, so würden diese Küstenlinien eine sehr reiche Längenentwicklung darbieten. Von Norden nach Süden fortschreitend lassen sich drei grössere Buchten unterscheiden, und zwar der alpine Theil des Wiener Beckens zwischen dem

Bruchrand der Kalkalpen der nördlichen Nebenzone im Westen und dem Rosaliengebirge, den Rusterbergen und dem Leithagebirge im Osten, — die grosse, schon mehrfach erwähnte Gratzer Bucht, die in ihrer südlichen Hälfte durch den weiten Vorsprung des Bachergebirges in zwei Arme getheilt wird, — und endlich die kroatische Bucht zwischen dem Invančičagebirge im Norden und der Petrovagora und dem Tergoveergebirge im Süden, die ebenfalls wieder durch den Vorsprung des Samoborergebirges in zwei secundäre Buchten, die von Rann und die von Karlstadt getheilt wird.

Die jüngeren Tertiärschichten im Wiener Becken sowohl, als in der grösseren nördlichen Hälfte der Gratzer Bucht bis in die Nachbarschaft der Mur lehnen sich, — ganz untergeordnete locale Ausnahmen (Oberhart bei Gloggnitz u. s. w.) abgerechnet — in ungestörter horizontaler oder sehr sanft geneigter Schichtenlage an den Küstensaum des Festlandes und der Inseln an. Nur continentale Hebungen und Senkungen also, welche ihr Verhältniss zu den angrenzenden älteren Gebirgen unberührt liessen, können seit der Zeit ihrer Ablagerung ihr Niveau geändert haben.

Anders gestaltet sich das Verhältniss weiter im Süden. Im Murgebiete beobachtete Rolle überall gestörte uud gehobene Schichten, und eben so sind die Tertiärschichten im nördlichen Theile der kroatischen Bucht, am Südrand des Ivančičagebirges steil gehoben, während in der südlichen Häfte der kroatischen Bucht wieder die horizontale Stellung der Neogenschichten zu herrschen scheint.

Was die weitere Gliederung der Neogen-Tertiärschichten betrifft, so ist auf unserer Karte die Scheidung der drei grossen, zuerst von Suess in ihrer wahren Bedeutung dargestellten Gruppen, 1. der marinen, 2. der sarmatischen oder Cerithien- und 3. der Congerien- oder Inzersdorferschichten durchgeführt. Wir wollen diese drei Gruppen der Reihe nach etwas näher betrachten:

1. Marine Schichten. Die tiefsten Schichten im Wiener Becken selbst bestehen aus Gebilden von sehr verschiedenem petrographischen Typus, Sanden und Sandsteinen, Mergeln, Thonen, Conglomeraten und Kalksteinen, deren reiche, marine Fauna im Allgemeinen den Typus der Mittelmeerfauna, bereichert durch eine Reihe von mehr südlichen Formen, darbietet In manchen Schichten eingeschwemmte Reste von Landbewohnern, insbesondere Säugethierknochen verrathen die Nähe des Festlandes zur Zeit der Ablagerung dieser Gebilde, die Art ihres Auftretens selbst in einer Zone am Westrande der Bucht, und ringförmig um die Inseln krystallinischer Gesteine der Rusterberge und namentlich des Leithagebirges lassen erkennen, dass sie die Küstenlinie des Neogenmeeres bezeichnen.

Nach der Art der organischen Reste sowohl, als des dieselben umschliessenden Gesteines, kann man in den marinen Schichten der alpinen Bucht des Wiener Beckens eine ganze Reihe verschiedener Gebilde unterscheiden, unter denen insbesondere der „Tegel von Baden", der „Sand von Pötzleinsdorf", die „Schichten von Gainfahren und Enzesfeld", der „Sand von Sievering", dann der Leithakalk oft genannt werden. Wie viel von den Verschiedenheiten der Fauna dieser Schichtgruppen auf abweichende Existenzbedingungen und wie viel davon auf wirkliche Altersverschiedenheiten zurückzuführen ist, erscheint bisher keineswegs auch nur mit einiger Sicherheit festgestellt. Bei weitem sicherere Anhaltspunkte als in diesem Theile des Wiener Beckens wurden von Suess in dem nördlich der Donau gelege-

nen ausseralpinen Theile für eine Gliederung der marinen Tertiärschichten gewonnen, auf die ich aber erst bei Besprechung des Blattes II unserer Karte zurückkommen kann. Hier sei nur noch erwähnt, dass nach seiner Ueberzeugung sämmtliche oben genannte Schichtengruppen jünger sind als der Schlier, der selbst schon eines der obersten Schichtglieder der marinen Schichten des ausseralpinen Beckens bildet.

Auf unserer Karte sind nur die schon durch ihre petrographische Beschaffenheit leicht unterscheidbaren Leithakalke, die meist als eine deutlich ausgesprochene Korallenbildung der Küste auftreten und die mit ihnen in Verbindung stehenden Leithaconglomerate von den übrigen marinen Neogenschichten durch eine besondere Bezeichnung getrennt; die untergeordneten Süsswasserablagerungen, die ein gleiches oder höheres Alter als die marinen Schichten besitzen, wie namentlich der Tegel von Gaden und der Jaulingwiese sind nicht besonders ausgeschieden.

In der nördlichen Hälfte der Gratzer Bucht sind marine Schichten, abgesehen von den kleinen Vorkommen in der Umgebung von Neckenmarkt SW. von Oedenburg bisher nicht nachgewiesen; in grosser Verbreitung treten sie dagegen wieder in der südlichen Partie dieser Bucht, westlich und südlich von der Mur zu Tage. Es gehören hierher die von Rolle sehr eingehend beschriebenen Sand- und Tegelgebilde in der Umgegend von Stainz, St. Florian, Ehrenhausen bis in die nördliche Umgebung von Marburg, ferner die Leithakalke von Wildon, Ehrenhausen, Spielfeld u. s. w., endlich die ausgedehnte Schotterpartie westlich von Gratz zwischen der Kainach und Mur, die Stur als Leithaschotter bezeichnet.

Von den an Braunkohlen reichen Süsswasserschichten der Gratzer Bucht liegen jene der Köflach-Voitsbergermulde unmittelbar unter dem Leithakalkschotter und sind nach Stur mit den bei Besprechung der Mittelzone erwähnten Kohlenablagerungen im Inneren der Alpen, im Mürzthale, bei Fohnsdorf u. s. w. zu parallelisiren. Alle diese Ablagerungen gehören aber weiter dem gleichen Horizonte an, wie der durch eine reiche Fauna bezeichnete Süsswasserkalk von Rein NW. von Graz.

Aelter dagegen als selbst die marinen Sand- und Thonablagerungen wären die schon früher (Seite 36) erwähnten Schichten von Eibiswald, die in der nördlichen Umgebung des Bachergebirges als ältestes Glied der Tertiärformation unmittelbar den krystallinischen Gesteinen aufruhen.

Der lange westöstlich streichende Sporn des Ivančičagebirges, der die Gratzer Bucht von der kroatischen Bucht scheidet, ist im Norden wie im Süden von marinen Tertiärschichten begrenzt. Insbesondere aus der durch ihre Schwefelflötze, wie nicht minder durch ihren Reichthum an fossilen Pflanzen, Fischen und namentlich Insecten berühmt gewordenen Umgebung von Radoboj in Kroatien, besitzen wir eingehendere Nachrichten bezüglich der Zusammensetzung der dortigen Tertiärgebilde. Die nach Süd geneigten Schichten lassen sich in drei Gruppen sondern, und zwar von unten nach oben.

a. Conglomerate nach oben in Sandsteine und Thonschiefer mit eingelagerten Kohlenflötzen übergehend.

b. Kalkstein, auf unseren Karten als Leithakalk bezeichnet, nach oben übergehend in Mergel mit zahlreichen Petrefacten, die durchgehends mit solchen der Marinschichten des Wiener Beckens übereinstimmen.

e. Mergel, deren Schichten, während die der andern beiden Gruppen sehr steil geneigt sind, mehr und mehr verflachen. Nur wenige Klafter über dem Kalkstein sind ihnen die zwei Schwefelflötze eingelagert.

Die Mergel von Radoboj sind auf unseren Karten als der sarmatischen Stufe angehörig bezeichnet, eine Auffassung, für welche ihre Lage über dem Leithakalke sowohl, wie auch der Umstand, dass in der westlich gelegenen Fortsetzung des mächtigen Zuges, den sie zusammensetzen, in Steiermark nach Stur, wirkliche Cerithienschichten mit bezeichnenden Petrefacten vorkommen, zu sprechen scheint. Doch aber ist neuerlich die Richtigkeit dieser Auffassung zweifelhaft geworden, seit Suess nachzuweisen suchte, dass der fischführende Mergel von Radoboj ident sei mit dem sogenannten Schlier, welch letzterer selbst nicht jünger sondern älter wäre als der Leithakalk und die sämmtlichen marinen Schichten der alpinen Bucht des Wiener Beckens; der vermeintliche Leithakalk von Radoboj würde sich dann als ein Aequivalent des von Suess für weit älter gehaltenen Nulliporenkalkes der „Schichten von Eggenburg“ herausstellen. Unverkennbar gewichtige Gründe sprechen für eine derartige Annahme, vor allem die geneigte Lage der Schichten, welche auf ein höheres Alter der Ablagerungen hinzuweisen scheint, dann nicht minder der Umstand, dass die Flora von Radoboj wesentlich abweicht von jener der sicher bestimmten Cerithienschichten und namentlich durch ihre Palmen einen mehr tropischen Charakter zeigt. — Anderseits kann ich aber doch auch nicht umhin, zu erinnern, dass die häufigste Art der Radobojer Fische die *Meletta sardinites* neuerlich auch mehrfach in sicher sarmatischen Gesteinen nachgewiesen wurde, dass Stur bei Pliešivicza südwestlich von Samobor über dem Leithakalk zunächst Cerithienkalk mit bezeichnenden Fossilien und über diesem erst die weissen Mergel mit Spuren von Pflanzen beobachtete, endlich dass auch hier wieder fehlen würde, was auch im Wiener Becken zur vollen Sicherstellung der Richtigkeit der von Suess angenommenen Reihe der sämmtlichen Ablagerungen vermisst wird, der Nachweis einer Auflagerung der vermeintlich höheren Marinschichten des alpinen Wiener Beckens auf dem Schlier. Auf die Mergelformation von Radoboj folgen nämlich in Croatien allenthalben die Schichten der Congerienstufe.

In ähnlicher Weise nun wie in Radobay selbst gestalten sich die Verhältnisse allenthalben am Saume des Ivančiča und des Kalnikergebirges, nicht minder aber auch rings um das Agramergebirge und am Ostrande des Gebirges von Samobor, überall folgt auf eine Randzone von Leithakalk in grosser Ausdehnung der eigenthümliche Mergel der beispielsweise bei Podsused im Agramergebirge auch wieder denselben Reichthum an fossilen Fischen darbietet, wie in Radoboj. Minder constant scheint dagegen die unter dem Kalksteine entwickelte Braunkohlenformation.

Noch habe ich die ausgedehnte Masse von, als marine Neogenschichten bezeichneten Gebilden nördlich von der Ivančiča südlich von Pettau zu erwähnen Dieselbe besteht vorwaltend aus Sandsteinen, die nach Foetterle mitunter Flyschgesteinen ähneln, die aber nach Stur sicher auf den „Schichten von Eibiswald und Sotzka,“ die unsere Karte in einem langen Zuge im Gebiete der Sandsteine ausscheidet, aufruhen, und anderseits von Leithakalk überlagert werden.

Südlich vom Samoborergebirge, in der Umgegend von Karlstadt und an der Ostseite der Petrovagora fehlen an der alten Küste die marinen

Schichten, in ziemlicher Verbreitung finden wir sie aber wieder an der Nordseite des Tergoveergebirges, dann in einzelnen vom Gebirgsrande entfernteren Stellen zwischen Karlstadt und Petrinia, wie nicht minder am Rande des Moslaviner und des westslavonischen Gebirges, meist als Leithakalk entwickelt.

2. Sarmatische oder Cerithienschichten. Die Fauna dieser, im Wienerbecken über den marinen Schichten abgelagerten Stufe lässt sich, wie die neueren umfassenden Untersuchungen von E. Suess zeigen, in drei verschiedene Gruppen sondern.

a. Eingeschwemmte Reste von Landthieren, namentlich Säugethierknochen übereinstimmend mit den Arten, die schon in den marinen Schichten, ja selbst in den Schichten von Eibiswald vorkommen, die demnach zeigen, dass die Landfauna die Umänderungen, welche die Meeresfauna betrafen, ungestört überdauerte.

b. Eine geringe Zahl von Conchylien, dann Foraminiferen, welche ebenfalls mit jenen der marinen Schichten übereinstimmen und als Ueberreste aus der früheren Epoche zu betrachten sind.

c. Eine Anzahl von Conchylien, die den tieferen marinen Schichten fehlen, und aus dem Osten oder Nordosten in das Becken von Wien eingedrungen sind. Diese Arten, zu denen aber nicht die häufigen, auch in den Marinschichten schon vorkommenden *Cerithium pictum*, *C. rubiginosum* u. s. w., sondern als bezeichnendste Formen gewisse Bivalven *Mactra podolica*, *Ervilia podolica*, *Tapes gregaria* u. s. w. gehören, verleihen der sarmatischen Fauna ihren eigenthümlichen Charakter, den sie in weiten Ländergebieten im Osten unverändert beibehält, während der Ostrand unserer Alpen die Gränze ihres Verbreitungsgebietes gegen Westen darstellt.

Die in neuerer Zeit von Stur sorgfältig studirten Pflanzenreste der sarmatischen Schichten führen zu anderen Ergebnissen bezüglich der Aenderungen der Landflora während der Zeit der Ablagerung unserer Neogenschichten, als sie bezüglich der Aenderungen der Landfauna gewonnen wurden. Nicht nur wurden unter diesen Pflanzenresten eine beträchtliche Anzahl von Arten erkannt, die den marinen Schichten fehlen, sondern es scheint auch das Aussterben der ein wärmeres Clima verrathenden Palmen an das Ende der Ablagerung der marinen Schichten gebunden.

Die sarmatischen Schichten des Wienerbeckens, so wie jene der Gratzer Bucht erscheinen theils in der Form von mehr oder weniger sandigen Kalksteinen, dann Sandsteinen, theils in der von thonigen Gebilden, welche man mit dem Namen der Hernalser Tegel bezeichnet hat. Vielfach bilden sie mehr oder weniger regelmässige Zonen an den Uferrändern über den marinen Schichten. Eine besondere Erwähnung erheischt nur noch ihr Vorkommen in der Berggruppe von Gleichenberg, ostsüdöstlich von Gratz, in der sie in Verbindung mit den lange bekannten Trachyt- und Basaltdurchbrüchen, dann mit Basalttuffen stehen, welch Letztere Stur als ebenfalls wahrscheinlich der sarmatischen Stufe angehörig bezeichnet.

Ueber die den Cerithienschichten zugerechneten Mergel der Ivančica-, des Agramer- und Samoborergebirges, wurde bereits früher gesprochen. Der Hauptsache nach dieselben Gebilde sind es aber auch, welche unsere sarmatischen Schichten in der Umgegend von Glina und Petrinia, und an der Nordseite des Tergoveergebirges, dann im Moslaviner und dem westslavonischen Gebirge zusammensetzen. Doch fehlen in diesen Gebieten auch die echten Cerithienkalke mit den bezeichnenden Fossilien der sarmatischen

Stufe nicht. Als Punkte ihres Vorkommens erwähnt Stur in der Gegend südlich von Glina, Sibine an der Buzeta, dann östlich von Kostajnica die Gehänge zwischen Bacin und Dubica, endlich im westslavonischen Gebirge Ober-Lipovac (schon auf Blatt VII unserer Karte) wo wieder über dem Nulliporenkalk Cerithienkalk mit *Mactra podolica, Ervilia podolica* u. s. w. und über diesem der eigenthümliche weisse Kalkmergel folgt.

3. Congerien oder Inzersdorferschichten. Den Schluss der neogenen Ablagerungen am Ostrande der Alpen bilden ausgedehnte Schichtmassen von lacustrem oder fluviatilem Charakter, deren Fauna in brackischen oder süssen Gewässern gelebt hat; Congerien, eigenthümliche Cardien, Melanopsiden und Paludinen bilden die wichtigsten Elemente dieser Fauna, die zunächst mit jener der grossen asiatischen Binnenmeere verglichen werden kann. Die Säugethierfauna dieser Schichten besteht durchgehends aus Arten, die verschieden sind von jenen der unterliegenden sarmatischen und marinen Schichten. Die Flora, wenn auch ausgezeichnet durch eine Reihe eigenthümlicher Arten, hat doch auch viele mit den tieferen Schichten gemein.

Die unteren Schichten der ganzen Ablagerung bildet Tegel, darüber folgen Geröllmassen, der sogenannte Belvedereschotter, wohl auch Süsswasserkalke. (Kalk von Moosbrunn, Eichkogel u. s. w.) In der alpinen Bucht des Wiener Beckens erscheinen die Gebilde dieser Stufe mehr auf die Niederungen beschränkt, so dass man wohl annehmen darf, der Wasserspiegel sei hier zur Zeit der Ablagerung der Congerienschichten minder hoch gewesen, als zur Zeit der Ablagerung der marinen und sarmatischen Schichten. Nicht ganz sichergestellt ist die gleiche Erscheinung für die Gratzer Bucht, da hier in der nördlichen Partie an der Linie zwischen Gratz und Oedenburg die Congerienschichten ohne weiteres Zwischenglied an die krystallinischen Gesteine der Mittelzone herantreten.[1]) — In einem Theile der kroatischen Bucht aber und zwar in der Umgegend von Karlstadt und an den Gehängen der Petrovagora bedecken nach den Beobachtungen von Stur die Ablagerungen der Congerienstufe übergreifend die älteren neogenen Ablagerungen und verbreiten sich westlich bis tief hinein in das Gebiet der Kalkgebirge in Niveau's, bis zu welchen die Wässer der älteren neogenen Meere niemals emporreichten.

In dem auf Blatt VI dargestellten südlichen Theile des alpinen Wiener Beckens erscheinen die Congerienschichten nur in geringer Verbreitung am Tage, da sie in den mittleren Theilen desselben durch mächtige Massen von Diluvialschotter verhüllt sind. In grösserer Ausdehnung erscheinen sie aber schon in den Niederungen zwischen den Hainburger Bergen und dem Leithagebirge, so wie zwischen diesem und den Oedenburger Bergen; die grössten Flächenräume nehmen sie aber in der Gratzer Bucht ein. Auch hier beobachtete Stoliczka zunächst über den Cerithienschichten meist thonige und sandige Ablagerungen, an manchen Orten mit Flötzen von Lignit oder Braunkohle von untergeordneter Qualität, und über diesen, die Hügel krönend, den Belvedereschotter. In den höchsten Lagen der Inzersdorferschichten in einem durch Eisenoxyd roth gefärbten Sande liegen bei Balta-

[1]) Die Schlüsse, zu welchen Stoliczka bezüglich dieser Frage gelangte, haben wohl nur mehr theilweise Geltung, da es nunmehr wohl als sicher gestellt betrachtet werden darf, dass die Tertiärschichten westlich von der Mur sämmtlich den älteren neogenen Stufen angehören.

var, nordwestlich von Zalaber die zahlreichen Reste einer Säugethierfauna begraben, welche nach den Untersuchungen von Suess die grösste Uebereinstimmung zeigt, mit jener von Pikermi in Griechenland.

Unter den Gesteinen der Umgegend von Gleichenberg ist noch insbesondere als hierher gehörig der in zwei Brüchen gewonnene Mühlstein hervorzuheben. Derselbe ist ein Belvedereschotter, dessen Gerölle durch Infiltration von kieselsäurehältigen Wässern fest verkittet wurden. Eingeschlossene Thier- *(Melan. Martiniana)* und Pflanzenreste stellen sein geologisches Alter ausser Zweifel.

Auch im kroatischen Becken, und rings um das Gehänge des westslavonischen Gebirges treten die Congerientegel und die Belvederschotter in grosser Verbreitung zu Tage. Nebst den Braunkohlenflötzen enthalten sie hier auch unter ziemlich eigenthümlichen Verhältnissen Eisensteine. In der Umgegend von Karlstadt und weiter im Osten von der Petrovagora und im Norden von dem Tergoveergebirge beobachtete Stur an zahlreichen Punkten einen Uebergang der Belvedereschotter in Sand und weiter in Lehm, der häufig roth gefärbt ist, und in einzelnen Knollen und unterbrochenen Lagen die Brauneisensteine enthält. Die innige Verbindung dieser Lehme mit dem Belvedereschotter, ihre Lage auf den Congerien-Tegeln und Sanden, endlich die Auffindung von Congerien selbst in dem rothen Lehme bei Topusko stellen die Zugehörigkeit desselben zu den Inzersdorferschichten ausser Zweifel. Weiter westlich von Karlstadt tritt nun der Belvedereschotter gegen den Lehm mehr und mehr zurück. Der Letztere erscheint, eisensteinführend wie weiter im Osten in zahllosen kleinen Mulden und Auflagerungen, deren Verbreitung und Vertheilung im Neustädtlerkreise in Krain Lipold ausführlich beschrieb, dem Karstkalke aufgelagert.

Diluvium und Alluvium. Die Diluvialgebilde, die sich immer noch durch ein etwas erhöhtes Niveau von der eigentlichen Alluvialebene abheben, sind auf unserer Karte durch zwei Farbentöne geschieden in Diluvialschotter und Löss. Nur in der nördlichen Partie des alpinen Theiles des Wiener Beckens ist der Löss in ausgedehnteren Partien entwickelt, die ganze südlichere Hälfte ist von Diluvialschotter bedeckt, über dessen Vertheilung insbesondere die schönen Darstellungen von Suess in dem Berichte der Wasserversorgungs-Commission des Gemeinderathes der Stadt Wien eine klare Uebersicht liefern. Hauptsächlich von zwei Punkten her, Wöllersdorf und Neunkirchen, den Scheitelpunkten ungeheurer Schuttkegel, ergossen sich die Schottermassen, welche nunmehr die Niederung erfüllen. An mehreren Punkten am Rande, so insbesondere in der Gegend von Wirflach im Westen und gegenüber in der Umgegend von Pitten, finden sich erratische Blöcke, am ersteren Orte auch eine Moräne, die von ehemaligen Gletschern Kunde geben, deren Spuren in der Ebene selbst aber durch die noch weiter fortgesetzte Ablagerung von Diluvialschotter verhüllt sind.

Noch weit grössere Verbreitung erlangen die Diluvialgebilde weiter im Süden, insbesondere deckt der Löss, der vielfach namentlich nach abwärts sandig wird und in reine Sandablagerungen übergeht, weite Landflächen.

II. Beiträge zur Geognosie Tirols.

Von Adolph Pichler.

Fortsetzung der Mittheilungen V—VII im Jahrbuch 1866, Seite 73, und in den Verhandlungen 1867. Seite 50 und 236.

(Vorgelegt in der Sitzung vom 17. December 1867.)

VIII. Gneiss aus der Gegend von Schwaz.

Die Berge am rechten Ufer des Inn von Schwaz bis Rattenberg beschäftigten die Geognosten wegen ihrer Erzführung bereits vielfältig. Ich habe die Gesteine, welche sie zusammensetzen, in einem der vorigen Beiträge kurz skizzirt, und auch des Thonglimmerschiefers erwähnt, der als ältestes Formationsglied dieses Gebirges betrachtet werden darf, wenn sich auch nicht mit Bestimmtheit behaupten lässt, er gehöre der Grauwackenformation an.

Nachdem ich unlängst die Steinkohlenformation auf dem Trunerjoch bei Steinach wieder besucht, kann ich nicht umhin zu bemerken, dass manche Arten Thonglimmerschiefer von Schwaz zunächst den erzführenden Kalken, petrographisch mit dem Thonglimmerschiefer jenes Joches völlig übereinstimmen. Man möchte sich versucht fühlen, der Steinkohlenformation, für welche mir nun eine grosse Suite zahlreicher Pflanzenarten als Beleg vorliegen, nicht mehr bloss auf das Trunerjoch zu beschränken, sondern sie auch auf die Thonglimmerschiefer zunächst der erzführenden Kalke bei Schwaz und vielleicht auch auf jene unter dem bunten Sandstein bei Brennbichl und Wenns am Eingange des Pitzthales auszudehnen. Das nur nebenbei

Interessant ist jedoch, dass sich der Thonglimmerschiefer bei Schwaz zu einem förmlichen Gneiss von grosser Mächtigkeit entwickelt. Der Nordabhang des Gebirges von Schwaz bis Pill und wohl auch noch weiter westlich unter der Decke des Diluvium, auf der das Kirchlein von Weerberg ruht, besteht aus Gneiss, den die Schlucht des Pillerbaches von Norden nach Süden durchquert. Die Mächtigkeit mag wohl gegen 2000 Fuss betragen. Bei Kolsass lagert sich ein schmaler Grat aus Thonglimmerschiefer vor, so typisch wie er nur bei Wiltau und Amras bricht.

Gegen Osten überdeckt den Gneiss der erzführende Kalk und es lässt sich daher seine Ausdehnung nicht ermitteln, eben so wenig konnte ich bis jetzt die Grenzverhältnisse beider Gesteine untersuchen.

Dieser Gneiss liesse sich eigentlich am besten als Thonglimmerschiefer mit Orthoklas bezeichnen. Es treten nämlich in dem Gestein Linsen und Körner von weisslichem Orthoklas auf, um welche sich die Lager des Schiefers wellenförmig biegen Die Körner und Linsen des Feldspathes erreichen manchmal die Grösse eines halben Zolles, die Bruchflächen zeigen ausser den Blätterdurchgängen auch noch die Zwillingsebenen und sind hie und da mit Flocken von staubigem Eisenoxydhydrat bedeckt, wol einem Zersetzungsprodukte von Siderit, mit den ihn manchmal begleitenden Eisenlinsen. Ausser den Lagen und Streifen graulichweissen Quarzes sind auch Körner desselben, manchmal fast wasserhell, eingewachsen. Der bleigraue Glimmer, der so wie die Glimmer unserer Thonglimmerschiefer überhaupt, wohl erst einer eingehenden Untersuchung nach seinen chemischen und physikalischen Eigenschaften bedarf, bildet dünne Häute auch Schuppen eines talkartigen Minerals von graulicher oder öhlgrüner Farbe, über welches ich gelegentlich einiges berichten werde und kleine Fetzen eines hellweissen Glimmers sind hie und da sichtbar. Mit dem ausgesprochenen Gneisse wechseln manchmal Lagen eigentlichen Thonglimmerschiefers. Uebrigens zeigen die Thonglimmerschiefer bei Schwatz nicht immer jene typische Form, die man bei Innsbruck studiren kann, sie entfernen sich noch mehr von dem krystallinischen Charakter, das Gefüge erscheint verworren. Dieser Umstand kommt wohl vorzüglich auf die Rechnung des Glimmers.

In diesen Thonglimmerschiefern und Gneissen liegen die Stollen zum „Schwazer-Eisenstein“ und bei Heiligen-Kreuz. Der grossblätterige Siderit kommt stock- und gangförmig vor, enthält jedoch auch Schwefelkiese. Die Stollen, noch vor Kurzem in Betrieb, sind jetzt verlassen.

Der Bergbau auf der hochgelegenen Schwader wird noch rüstig fortgesetzt, die Siderite verschmilzt man zu Jenbach und Kiefer.

IX Asphalt im Haupt-Dolomit.

Zwischen Leibelfingen und Telfs ist theils durch die Umlegung der Landstrasse, theils durch Steinbrüche, welche den Bedarf an Schotter decken, der Hauptdolomit an mehreren Stellen schön entblösst. Ausser dünnen Schichten asphaltischer Schiefer findet man auch in dem grauen weissaderigen Dolomit oft nussgrosse Nester und Schnüre von Asphalt eingesprengt Manchmal überdeckt er in dicken Lagen die Schichten, dass sie, wenn man nicht auf den Querbruch achtet, wie Schwarzkohlen erscheinen oder dringt in die Klüfte des Gesteines Dieser Asphalt ist schwarz, fettglänzend, hat einen ausgezeichneten, muschligen Bruch und lässt sich leicht in ein dunkelbraunes Pulver zerreiben. Der unverbrennliche Rückstand ist sehr gering. Solche Nester von Asphalt entdeckte ich auch im Hauptdolomit des Arzgrabens nördlich von Telfs und auf der Lamsen nördlich von Schwaz. Auch bei Häring und am Geltenbergel bei Wörgl findet sich Asphalt in den Drusenräumen des grauen Kalkes, der seine Stellung noch zu den unteren Schichten der *Cardita crenata* zählt. Dieser Asphalt hat eine geringere Consistenz und erweicht sich schon an der Sonne, so dass er von den Felsen abrinnt. Er muss also mehr Erdöl enthalten.

X. Megalon triqueter im Hauptdolomit

Bekannt ist die klassische Stelle bei Leibelfingen, wo F. v. Hauer im Hauptdolomit die Durchschnitte von *Megalodon* entdeckte. Es ist das nicht der einzige Platz, wo in diesem Dolomit *Megalodon* vorkommt. Etwa dreiviertel Stunden westlich vom Zirl findet man ihn ebenfalls an der Strasse. Bekanntlich befindet sich Megalodus triqueter auch in den „oberen Schichten der *Cardita crenata*", in der Schlucht hinter dem Zirler Calvarienberg. Hier ist die Schale verschwunden und nur der Steinkern erhalten. Im Hauptdolomit füllt den Raum der Schale späthiger, weisser Kalk aus.

XI. Fossiles Harz.

Von fossilen Harzen wurde bis jetzt in Tirol, abgesehen vom Asphalt, wenig entdeckt. Ich erinnere an das bernsteinähnliche Harz in den Schieferthonen der Gosauformation, welches ich in Brandenberg, nördlich von Rattenberg entdeckte. Heuer im Herbst fand ich ein fossiles Harz in den Thonmergeln der „oberen Schichten der *Cardita crenata*" im Kochenthale bei Telfs. Diese Thonmergel sind schwärzlichgrau, sie enthalten viel weisse calcinirte Schalen. Hie und da zeigt sich ein Körnchen oder Tröpfchen eines honiggelben bis braunen Harzes, freilich viel zu wenig, um eine chemische Untersuchung zu ermöglichen. Es zeigt Fettglanz, ist durchsichtig bis durchscheinend und bricht muschelig, ist sehr spröde und lässt sich leicht pulvern, Härte etwas über 1. Das Gewicht nicht viel höher als 1. Es schmilzt etwa bei 150° Cels. Alkohol löst wenig, Aether mehr auf.

Dieser lässt einen weisslichen pulvrigen Rückstand, der sich erst bei grösserer Hitze vom Glase verflüchtigt. Wir haben es hier wohl mit einer neuen Art zu thun, deren genaue Bestimmung freilich erst dann möglich wird, wenn es gelingt, mehr Material zu gewinnen. Von welchen Pflanzen dieses Harz stamme, lässt sich nicht sagen, wir kennen aus dem Kochenthale, wie ich bereits früher mitgetheilt, nur Pterophyllen, Equisetites-Arten und eine Pecopteris. Von diesen ist kaum vorauszusetzen, dass sie unsere Substanz lieferten. Dieses Harz gehört einer anderen, geologischen Periode an als der Bernstein, es unterscheidet sich von diesem auch in seinen Eigenschaften, so weit diese eine Untersuchung zulassen. Nennen wir es vorläufig, um, wenn wir es bei anderen Gelegenheiten erwähnen, weitläufige Umschreibungen zu ersparen, Kochenit.

XII. Die Trias des Stubai.

Ich hatte die merkwürdigen Kappen triadischer Gesteine bereits vor zehn Jahren untersucht und fast Alle zum Theil auf das weniger zuverlässige Kennzeichen der petrographischen Beschaffenheit gestützt, vorzüglich aber aus einigen Schalen der *Cardita crenata*, welche mir einen sicheren Horizont gaben, festgestellt. Heuer im Herbste wollte ich die Erfahrungen, welche ich indess auf andere Gebiete gewonnen, auf dieses schwierige Terrain, wo eine tiefgreifende Metamorphose die Steine zum Theil umgewandelt, übertragen. Dass die Arbeit keine überflüssige und unnöthige war, möge die folgende kurze Skizze bezeugen.

Das Grundgestell des ganzen Gebirges ist Glimmerschiefer, so zeigt die Karte des geognostisch-montanistischen Vereines. Heuer fand ich einen mächtigen Gneissstreifen eingelagert, der in Stunde 12 ziemlich steil westlich fallend, sich quer über die Schlucht zieht, durch welche bei Mieders der Sulzbach fliesst. Südöstlich von Mieders wurde in diesem wohlgeschichteten Gestein ein Bruch angelegt, der eine nähere Einsicht gestattete. Es ist der Gneiss des Glimmerschiefers, ein Gneiss von dem Gneisse des Thonglimmerschiefers ebenso verschieden, als der echte Glimmerschiefer vom Thonglimmerschiefer.

Quarz und Orthoklas, letzterer auf Querbrüchen die Zusammensetzung zu Zwillingen zeigend, sind grau und zusammen in Lagen und Bändern ausgeschieden, welche der silberweisse oder bräunliche Glimmer trennt. Manchmal, wenn auch selten, sind zolllange Tafeln braunen Glimmers ausgeschieden. Hie und da ist auch ein Körnchen braunrother Granat eingestreut. Krystalle von schwarzem Turmalin in dem bekannten sechs- und dreiseitigen Prisma nicht selten von mehr als Zolllänge trifft man nicht oft. Tritt der Glimmer zurück, so gleicht das Gestein, wie z. B. auf dem Wege nach Innsbruck jenseits des Steinthalerhofes, einem Quarzit um so mehr, da der dem Quarz gleichfärbige Feldspath nur in kleinen, ziemlich seltenen Körnchen eingewachsen ist. Durch die Zersetzung von Kupferkies sind manche Glimmerblättchen spangrün gefärbt. Hie und da trifft man auch eine kleine Quarzdruse, der Quarz weiss, durchscheinend, an der Oberfläche mit einem schmutzig grünen, dünnen Häutchen. Zwischen Nauders und Schönberg legt sich diesem Gneiss ein Streifen Hornblendeschiefers vor, den die Karte auch nicht angibt.

Das Grundgestell des ganzen Gebirges bildet, wie erwähnt, der Glimmerschiefer. Der Glimmer ist meist silbergrau; eingewachsen finden sich bisweilen schwarze Turmalinkrystalle und zahlreiche Oktaederchen von Magnetit.

Wenden wir uns zur Trias.

Nicht überall beginnt sie mit den bunten Sandsteinen, und nicht überall sind in der Gegend alle Glieder vorhanden oder gleich gut entwickelt. Nördlich von der Saile z. B. liegen unmittelbar über dem Glimmerschiefer die schwarzen Schiefer, Schieferthone und Sandsteine von Schichten der *Cardita crenata*; während hier die ganze Bildung mit den Schichten des Hauptdolomites abschliesst, ist die Waldrast von den metamorphen Schiefern der *Avicula contorta*-Schichten gekrönt.

Am Schliggbach bei Pleben zwischen Telfes und Vulpmes liegt unmittelbar über den Glimmerschiefer der bunte Sandstein. Früher betrachtete ich als Vertreter desselben ein Conglomerat von violetten Quarzgeschieben, und ausgezeichnet spaltbarem Magnetit in Körnern bis Erbsengrösse, wozu sich wohl auch Haematit gesellt. Dieses Conglomerat bildet im bunten Sandstein nur ein untergeordnetes Vorkommen. Die Mannigfaltigkeit der Gesteinsarten des bunten Sandsteines ist hier trotz seiner verhältnissmässig geringen Mächtigkeit sehr gross. Wir begegnen groben Conglomeraten, weissen Quarziten und Quarzschiefern von ziemlich feinem Korn, mitten darin liegen grünlichgraue Schiefer mit Lagen förmlichen

Eisenglimmerschiefers. Letzterer besteht aus feinschuppigem Haematit von stahlgrauer Farbe mit eingestreuten Octaederchen von Magnetit. Dieses Gestein mag man früher für die Eisengewerke Stubai's ausgebeutet haben. In einem Stücke bunten Sandsteines fand ich Bleiglanz eingesprengt. Auch ein schuppiges, chloritähnliches Mineral trifft man manchmal eingestreut.

Die Rauchwacke ist nicht überall und dann stets nur in der geringen Mächtigkeit von wenigen Fussen überdeckt.

Eben nicht sehr mächtig sind auch die schwarzen krystallinischen Kalke mit rothen unebenen Schichtflächen, sie gehören dem Muschelkalk an.

Den Virgloriakalk findet man stellenweise mit den unebenen Schichtflächen, welche manchmal ein silberweisses Glimmerhäutchen überzieht, sehr gut entwickelt, wenn auch ohne Petrefacten.

Die „unteren Schichten der *Cardita crenata*" sind auf der Seite gegen das Innthal, wo die älteren Schichten nicht auftreten, unmittelbar den Glimmerschiefer überlagernd, sehr gut entwickelt, im innern Stubai dürften ihnen die meisten schwarzwolkigen Kalke angehören, die der unteren Trias auflagern.

Die „Schichten der *Chemnitzia Rosthorni*" entsprechend den Wettersteinschichten; hier zu schneeweissen feinkörnigen Kalken, genauer gesprochen zu Dolomiten splitterigen Bruches mit reichlichem Gehalt an Kiesel umgewandelt, zeigen im Gegensatz zu den Nordalpen, wo sie hohe Gebirge zusammensetzen, eine verhältnissmässig geringe Mächtigkeit. Man möchte wohl an der Identität zweifeln, wenn man nur die petrographischen Merkmale berücksichtigt, indess ist es mir bei Pleben gelungen, die für die Wettersteindolomite so characteristischen Spongien und Korallen zu finden in jeder Beziehung erkennbar, wenn auch zum Theil der Umgestaltung erliegend, deren sich die Trias der Centralalpen fügen musste. In der Richtung gegen Sellrain — ober Axams — fehlen auch die bunten Knollenkalke oder Draxlehnerschichten nicht. Sie gehören bekanntlich einem tieferen Niveau der Chemnitzienschichten an und werden manchmal als das Aequivalent der Hallstätterschichten betrachtet.

Zu den weissen Chemnitziendolomiten der Waldrast oder Serles-Spitze gesellt sich stellenweise ein sehr eigenthümlicher Zellendolomit, wenn ich diesen Ausdruck gebrauchen darf. Das Gestein ist in eckigen Stücken und Stückchen zersprengt, die oft gar nicht verschoben sind, wohl aber verkittet, die Fugen ein lichtgelbes, sandig mergeliges Cement. Hie und da ist ein Stückchen zu Staub zerfallen, und man findet dann eine Lücke, meistens sind jedoch die Stückchen in ihrem Aeussern völlig unverändert, was Härte, Bruch und Farbe betrifft; — in der Mitte befindet sich aber eine Höhle, die sich meistens nach der Form des Stückchens richtet, sie ist mit kleinen Krystallen von Calcit ausgekleidet, manchmal enthält sie etwas dolomitischen Staub. Die Wände der Höhle sind in der Regel ziemlich dick. Ob und wie weit die Versuche, die man hie und da gemacht, solche Vorkommnisse zu erklären, hier passen, lassen wir unerörtert.

Die „oberen Schichten der *Cardita crenata*" sind durch eine grosse Menge von Gesteinsarten, wenn auch nicht gerade sehr mächtig vertreten. Da begegnen wir den Sandsteinen, Oolithen, Mergeln und Schieferthonen, letztere auf den Kluftflächen nicht selten mit einem Anflug von Schwefelkies; sie wurden alle von einer theilweisen Pseudomorphose, wie

ich es bereits bei anderen Anlässen geschildert, ergriffen. Sie boten mir bereits vor mehr als einem Decennium die sichere Handhabe, um die triadische Formation in den Centralalpen festzustellen. Auch Versteinerungen fehlen nicht, wenn sie auch schlecht erhalten sind, neuerdings fand ich *Cardita crenata* auf der Waldrast. Die Carditaschichten ziehen für Jeden, der sie sehen will, schon von weitem erkennbar, an den schroffen Wänden der Waldrast oder Serlesspitze hin; ober ihnen liegt der wohlgeschichtete Haupt- oder Mitteldolomit; er ist krystallinisch, bricht muschlig, graulich von Farbe, an der Oberfläche weiss anwitternd und verbreitet angeschlagen einen sehr unangenehmen Geruch nach Schwefelwasserstoffgas.

In ungeheurer Mächtigkeit, Gipfel und Grat krönend, treten die Schichten der *Avicula contorta* auf. Auch die Mannigfaltigkeit der Gesteinsarten ist eine sehr grosse: bunte Schiefer, dunkelgrauer Schiefer im Aussehen selbst Thonglimmerschiefer nahestehend, beweisen neuerdings, wie vorsichtig man bei der Benützung petrographischer Merkmale sein müsse; schneeweisse salinische Marmore und graue wohlgeschichtete Marmore zu Platten, werden beide bereits zu technischen Zwecken gebrochen; ferner gelbliche Kalke in dicken Bänken, an der Oberfläche uneben, mit grünlichem, gelblichem, röthlichem thonigen Ueberzuge, oft mit Würfelchen von Pyrit bestreut; röthliche, sandige und schieferige, dünngeschichtete Conglomerate und dergleichen mehr.

In den grauen Kalken und bunten Schiefern finden sich wohl auch Spuren von Versteinerungen; *Pecten*, *Ostrea*, *Gervillia inflata* wohl erkennbar. Besonders wichtig war der Fund eines Zahnes beim Anstieg zur Serlesspitze.

Hermann v. Meyer schreibt darüber:

„Mit mehr Sicherheit, als der aus dem Bonebed von Maidring mitgetheilte Zahn, glaube ich den grösseren Zahn aus dem Bonebed von Waldrast im Stubai meinem Belodon von der Grösse des *Belodon Kapffi Meyer* beilegen zu können, indem er durchaus den Anforderungen an die hinteren Zähne dieses Thieres entspricht, wie sie in dem Stubensandstein des Keupers bei Stuttgart vorkommen und von mir in meinen Paläontographicis sich abgebildet finden. Es ist freilich immer gewagt auf vereinzelte Zähne, zumal wenn sie nicht vollständig sind, einen sichern Ausspruch zu thun. Einen ähnlichen nicht ganz so grossen Zahn kenne ich auch aus dem echten Bonebed von Stuttgart."

Die Schichten der *Avicula contorta* sind entwickelt auf dem Grat von der Waldrastspitze bis Pinnis, im Gschnitz, vom Trunerjoch gegen das Obernbergerjoch, wo sie der Steinkohlenformation auflagern, am Tribulaun zwischen Pflersch und Obernberg. Auf dem Grat der Saile und des Burgstall zwischen Innthal und Stubai habe ich sie noch nicht beobachtet.

Wir haben also in den Centralalpen die Trias durch alle Glieder vom bunten Sandstein bis zu den Schichten der *Avicula contorta*; bei Schönwies zwischen Imst und Landeck habe ich auch die Adnetherschichten nachgewiesen; die Schiefer auf den Sarnthaler Köpfen im Navis-Thal gehören wahrscheinlich zu den Schichten der *Avicula contorta* und den Fleckenmergeln.

Dieses möge im allgemeinen genügen; über die kartographische Begrenzung liesse sich noch manches beibringen, zu thun bleibt wie in den Alpen überall noch viel mehr.

XIII. Bactryllienmergel von Arzl.

Eine Stunde östlich von Innsbruck liegt das Dorf Arzl. Steigt man über die Bänke des Tertiärconglomerates zum Bauernhof, so erreicht man bald den bunten Sandstein. Nun erhebt sich der Berg steil gegen das Arzleralbl. Man klettert vom bunten Sandstein über die Rauchwacken; dunkelgraue weissaderige Kalke, zum Theil mit Hornsteinconcretionen; darüber klotzige Mergel, wohl bereits zum Complex der mannigfach entwickelten unteren Schichten der *Cardita crenata* gehörig. In den grauen Mergelschiefern findet man, wenn auch nur stellenweise ein Bactryllium. In seiner Gesellschaft trifft man keine Versteinerungen, wohl aber in den mergeligen dünngeschichteten Kalken unmittelbar darüber, welche oft eine förmliche Muschelbreccie darstellen, in der man *Ostrea montis caprilis*, *Corbis Mellingi*, *Pentacrinus propinquus*, einen kleinen, glatten Gastropoden und Fischschüppchen erkennt. Jenes Bactryllium möchte man wohl für *B. striolatum* erklären. *Bactryllium striolatum* wurde jedoch bisher ausschliesslich den Schichten der *Avicula contorta* zugeschrieben. (Heer in Escher's Bemerkungen über das nördliche Vorarlberg p. 118, 1853, das dermalige obere S. Cassian der Schweizer, entspricht nämlich den Schichten der *Avicula contorta*.) Hier treffen wir es jedoch in den unteren Schichten der *Cardita crenata*. Es sind das die ersten Bactryllien aus dem Innthal.

XIV. Zur Fauna der „oberen Carditaschichten."

Zirl hat für die Kenntniss der „oberen Carditaschichten" schon manchen interessanten Fund geliefert. Wir erinnern an die Pflanzenreste, an *Megalodon triqueter* u. s. w. Heuer fand ich das Bruchstück eines Ammoniten, den Franz v. Hauer unzweifelhaft als *A. (Gon.) Haidingeri* bezeichnet, der bisher nur aus dem rothen Hallstätter Marmor des Salzkammergutes bekannt war. Cephalopoden sind bekanntlich in den „oberen Schichten der *Cardita crenata*" selten. Die Stelle, wo ich ihn auflas, befindet sich seitlich vom Calvarienkirchlein. Er war in den dünngeschichteten Mergeln eingebettet, welche die in den Nordalpen häufigen Species von Mollusken bergen und fand sich in ihrer Gesellschaft.

XV. Mineralogisches.

Bei diesem Anlasse muss ich noch einmal des am gleichen Orte vorkommenden und von mir bereits erwähnten „Thonerdehydrates" gedenken. Ich habe mittlerweile Bauxit (Beauxit) von Krantz bestellt. Das erhaltene Stück, einem Erbsensteine, dessen Kügelchen von Eisenoxydhydrat überzogen sind, sehr ähnlich, trägt die Etikette: „Bauxit (Berth) kieselsaure Thonerde mit Eisen und Vanadium. Loc.: Vallon el l'Escaube zwischen Aubagne und Ca-

moins les Bains Dept. Bouches du Rhone.“ Das Zirler Mineral ist — abgesehen von dem verschiedenen Aeusseren Thonerdehydrat, dem sich aus dem mergeligen Sandstein der oberen Carditaschichten hie und da etwas Kieselsand, Kalk, Eisenoxydhydrat beigemengt haben; stellenweise ist es fast rein. Das specifische Gewicht beträgt 2·183 und nicht 2·55 wie das Mineral von Herrn Mertens; das Aussehen stimmt auch nicht ganz zu demselben, auf die Härte 3·5 nehmen vielleicht eingestreute Kieselpartickelchen Einfluss.

III. Zur Geologie des siebenbürgischen Erzgebirges.

Von F. Pošepny.

(Vorgelegt in der Sitzung vom 21. Jänner 1868.)

Eine Urlaubsreise im vorigen Spätherbste gab mir die langersehnte Gelegenheit, den südlichen Erzdistrikt kennen zu lernen. Da ich bereits früher einige Arbeiten im nördlichen Theile dieses Gebietes durchführte, so gelang es mir dabei ein klareres Bild des geologisch zusammengehörenden Ganzen aus eigener Anschauung zu gewinnen.

Die Beziehungen der Erzführung zum geologischen Bau dieses Distriktes bildeten das Hauptobjekt meiner Studien.

Bei meinen Reisen habe ich meist noch nicht begangene Touren gewählt. Ich konnte daher auf meinen Arbeitskarten im Massstabe 1 Zoll = 400 Klafter detaillirtere Einzeichnungen machen. Die allgemeine Basis dieser Karten wurde durch eine Vergrösserung der Karten des siebenbürgischen provisorischen Katasters, und das Detail derselben durch gleichzeitige à la vue-Aufnahme gewonnen. Die Begränzung des Terrains gegen Norden und Süden ist ungefähr durch den Lauf des Aranyos und der Máros gegeben.

Die krystallinischen Schiefer liegen an zwei paralellen in NO. streichenden Linien. An der westlichen liegt bei Offenbánya der Ausläufer des Bihar und bei Solymos der Ausläufer des Pojana Ruska-Gebirges. An der östlichen liegt die Thoroczkóer, die neu gefundene Nuvas Gyogyer und die Vármagaer Partie. Diese beiden Linien deuten die unterirdische Continuität zwischen den beiden grossen, metamorphischen Massen-Linien an; diese Massive bestehen vorwaltend aus einer Gesteinsgruppe, die durch eine mächtige Kalkzone charakterisirt wird, und ihre klassische Entwicklung an den Rodnaer Alpen erlangt. Sie ist wahrscheinlich das Resultat der Metamorphose einer und derselben Sedimentärformation, deren spezielle Bezeichnung wünschenswerth ist. Es empfiehlt sich für dieselbe der Name basturnische Formation (nach dem ältesten Namen der Rodnaer Alpen *Alpes basturnicae* der aus dem dritten Jahrhundert stammenden Peutingerischen Tafel. (Geol. Sitzungsbericht vom 8. August 1865, pag. 183.)

Das Juragebirge habe ich weiter nach Süden verfolgen können, als es die Uebersichts-Aufnahme darstellen, und es ergibt sich aus meiner Karte die Verzweigung durch den ganzen Berg-Distrikt. Die im Norden continuirlichen Züge zerschlagen sich gegen Süd in einzelne Partien, die nur an den Knotenpunkten grössere Complexe bilden. Ein solcher ist der Dimbó, der höchste Berg des Erzdistriktes nördlich von Zalatna, und die früher bereits bekannt gewesene grosse Partie bei Cieb. Der Hauptzug streicht gegen Mada, und zer-

splittert in der Nähe des Csetra'ser Dacit-Zuges in einzelne Klippen, ohne sich jenseits desselben bei Nagyag anders als durch Bachgerölle zu verrathen. Dagegen setzt sein westlicher Zweig, der sich bei Annäherung an den Gebirgszug bei Balsa und Voja gleichfalls in einzelne Klippen auflöst, jenseits desselben insofern fort, als man die einzelnen Partien im Trestiathale, wie das Massiv des Boitsaergebirges und die isolirten Kalkpartien des Rudacs, und Karacser-Gebirges für seine Fortsetzung zu halten berechtigt ist.

Da nun beiderseits nur die Spitzen der Kalkberge aus den den Csetra'ser Zug umgebenden, jüngeren Sedimenten hervorragen, so kann man annehmen, dass unter dieser Decke eine mächtigere Kalkmasse an das Eruptiv-Gestein tritt. Ein zweiter mehr verzweigter Ast des Hauptzuges tritt bei Cierbu, Dupa piatra, Vulcan und Strimba auf und weist somit auf eine Verbindung mit dem Nezbányer Gebirge hin.

Die Augit-Porphyre und die sie begleitenden Gesteine treten hauptsächlich in Begleitung des Hauptkalkzuges und seiner westlichen Verzweigung auf, und verdrängen bei Zalatna und Boitsa ganz die den Kalkstein sonst begleitenden Sandsteine. Nur die aus den Uebersichts-Aufnahmen bekannte Partie von Miheleni, die aber nicht mit dem erst erwähnten Complexe zusammenhängt, wie in den bisherigen Karten verzeichnet ist, sowie einige neue Partien bei „Dupa piatra" gränzen nicht unmittelbar an die Kalkzüge, sondern sind von jenem von Dupa piatra, Vulkan und Strimba durch eine mächtige Standsteinzone getrennt. Augit-Krystalle habe ich ausser an den zwei bekannten Lokalitäten noch an vielen anderen Stellen in diesen Gesteinen angetroffen, so dass sich die Zugehörigkeit der ganzen Gesteinssuite zum Augit-Porphyr nicht bezweifeln lässt.

Den Karpathensandstein habe ich wegen Mangel an Anhaltspunkten nicht zu gliedern versucht. Da ich darin aber weder Numuliten noch Fucoiden und keine petrographische Analogie mit den Rodnaer Eocengesteinen entdecken konnte, da ferner der in Verespatak häufige *Bronnites transylvanicus Ettingsh.* dem dortigen Lokalsedimente, und nicht den Karpathensandsteinen angehört, wie zuerst angenommen wurde, da endlich die innerhalb des Terrains bei Solymos, Vidra, Thoroczkó auftretenden Petrefacten der Gosau angehören, so halte ich denselben für geologisch älter, als die Eocenformation. In einigen Durchschnitten des Kalkgebirges sah ich den Kalkstein auf Sandsteinen aufliegend, und glaube sogar dass einige Kalksteine älter sein können, als die Juraformation, welche Ansicht sich freilich nur auf die verschiedene petrographische Beschaffenheit und nicht auf Petrefacten basirt.

Die jüngeren Sedimente zeigen durch ihre Gesteinselemente beinahe überall die innigsten Beziehungen zu den jüngeren Eruptivgesteinen. Sie füllen nebst den im Sitzungsbericht vom 19. März 1867 erwähnten zwei kleinen Becken von Verespatak-Korna und von Abrudtiell ein grösseres Becken Zalatna-Tekerö aus, und finden sich zwischen der Körös und der Máros über eine grosse Fläche ausgedehnt vor. Bei den Uebersichts-Aufnahmen ist das Zalatnar Becken bloss in der Umgebung des Ortes verzeichnet, es reicht aber über den Andesitzug Judenberg-Stanicža westlich hinaus, wo sein grösster und am besten entblösster Theil liegt. Es kann wohl einst mit dem Körös-Mároser Becken zusammengehangen sein, wie dies einige Fragmente am Rücken des sie trennenden Augit-Porphyr-Terrains andeuten. Das letztere Becken umrandet das Csetráser-, Rudaer-, Boitsaergebirge u. s. w. und setzt meist die höheren Terraintheile zusammen, während die Thalsolen aus

älteren Gebilden, Karpathensandstein, Jurakalk, Augitporphyr etc. bestehen. Es kann somit, wenn man sich bloss in den Thalsoolen bewegt, der Beobachtung gänzlich entgehen.

Diese Sedimente werden häufig von den jüngeren Eruptivgesteinen durchsetzt und schliessen zugleich Gesteinselemente von diesen ein. Sie sind in den letzgenannten zwei Complexen meist intensiv roth gefärbt und obgleich ich keine Versteinerungen fand, so dürfte dennoch die Analogie mit den Gesteinen des rothen Berges bei Mühlenbach ihre Zutheilung zu den Schylthaler-Schichten rechtfertigen. Diese Annahme wird durch die in denselben häufig vorkommenden Gypse und durch die Ueberlagerung von verschiedenen Miocengebilden bei Varmaga und Kosing, Halmagy und Ribicza unterstützt. Die Gleichartigkeit des Vorkommens macht es wahrscheinlich, dass die zwei kleinen, isolirten Becken von Verespatak und Abrudtiell derselben Epoche angehören, und das Vorkommen von *Bronnites transylvanicus* steht nach der Deutung von Hrn. F. Ettingshausen (Jahrbuch 1861, Nr. 4, pag. 74) dieser Annahme durchaus nicht entgegen. Nebstdem muss ich bemerken, dass der Vulkojer Hermanni-Erbstollen eine Partie Conglomerate mit Dacit-Geröllen durchfuhr, welche somit auch hier als ähnliche Gesteine aufgefasst werden müssen.

Die jüngeren Eruptivgesteine haben der Karte eine etwas andere Physiognomie gegeben, da ich denselben besondere Aufmerksamkeit zuwendete, und so ihre ziemlich regelmässige Anordnung in paralellen Zügen entdeckte. Ohne hier näher in die petrographische Charakterisirung einzugehen, werde ich mich bloss auf bereits näher bekannte Gesteine berufen. Falls man von den isolirten Kuppen, NO. von Offenbánya und Déva abstrahirt, kann man vier Gruppen von Zügen unterscheiden.

1. Die Offenbányer-Gruppe besteht aus wenigstens zwei, etwa eine halbe Meile langen, schmalen, sich verzweigenden Zügen. Der östliche, continuirlichere schliesst die Bergbaue ein, der westliche aus mehreren Partien bestehende wird an seinem südlichen Ende durch den letzterer Zeit häufig genannten Coltsu Csoramuluj bezeichnet. Sie bestehen aus Andesiten vom Typus des Gesteines von den Ufern des Timok und von jenem von Deva.

2. Die Verespataker-Gruppe besteht wenigstens aus zwei Zügen, deren Gesammtlänge circa 2½ Meilen und deren grösste Gesammtbreite nahezu 1 Meile (sammt den Zwischenräumen) beträgt. Der Oestliche besteht aus dem im Sitzungsberichte vom 31. Juli 1867 skizzirten Cicera-Massiv, dem Doppelkegel Giamena und mehreren dazwischen liegenden Trachytkuppen.

Der westliche Zug bildet die Gesteinsinseln Verespatak-Kornia, Abrudtrel, und einen continuirlichen Zug bis zum Vulkoj. Während der erste Zug aus mehr oder weniger rauhen Andesiten besteht, besteht dieser bis zum Vulkoj aus Dacit. Das eigenthümliche Gestein von Verespatak gibt sich als eine gebleichte Ausbildung der Dacite mit dunkler Grundmasse zu erkennen, die sowohl in Verespatak als auch in Abrudtriel an einzelnen Stellen vorkommen, von letzterem Orte aber bis zum Vulkoj einen continuirlichen „Contin" genannten Zug zusammensetzen. Vulkoj und der ½ Meile südlich davon liegende Berg Dialu Sudori bestehen aber aus Andesit.

3. Die Judenberg Staniža-Gruppe habe ich auf 3 Meilen Länge nachgewiesen, doch scheint sie noch weiter gegen Norden fortzusetzen, wie eine kleine nur einige Klafter mächtige Partie bei Miheleni andeutet. Ein Theil beginnt mit den isolirten Kuppen Judenberg, Magura Cupului, Briasa, und setzt sodann vom Grohás bis über Staniža als ein 1½ Meile breiter

continuirlicher Zug fort. An beiden Flanken seines südlichen Theiles lagern die Vorkommen von Quarzporphyren, wovon einige alte Feldsteinporphyre dem Petrosilex und der Hälleflinta gleichkommen, und an einem Punkte am Berge Bodia als Rhyolithe ausgebildet sind.

Hieher gehören auch die früher mit dem Dacit vereinigten Gesteine von Petrosan und Zalatna, deren klastische Natur neuerdings Dr. Tschermak erkannte. Ich habe nun gefunden, dass sie wahre Lager in den Sedimenten des Zalatnaer Beckens bilden, und zwar viel regelmässiger, als die Melaphyre im Rothliegenden von Starkenbach und Semil in Böhmen. Gesteine, die man mit dem Namen „Palla" zu bezeichnen angefangen hatte, finden sich bei Nadosdia und Almás, ebenso zwischen den beiden Thälern von Herzegany, Im Pereu Bodi bei Tekerö finden sich in den Quarzporphyren Bänke von Pechsteinen, die oft in einem Handstücke in Feldsteinporphyr und in Obsidian übergehen. Die Kuppe und die Gehänge des benachbarten Berges Bodia bestehen hingegen aus Rhyolith vom Typus der gleichnamigen Gesteine des Hliniker Thales bei Schemnitz. Weiter an der Westseite des Zuges liegen einige Andesit-Partien innerhalb des Karpathensandsteines.

4. Die Csetrás-Ruda-Karákcser-Gruppe bildet den längsten, wichtigsten und verzweigtesten Zug. Seine Länge beträgt 6 Meilen, seine grösste Breitenausdehnung zwischen Toplica und Porcura $1^1/_2$ Meilen. Der Hauptrücken, oder der eigentliche Csetráser Zug und seine Fortsetzung, das Duba- und Cordura-Gebirge bei Kureti, sowie die Ausläufer bei Herzegany bestehen ausschliesslich aus Dacit. An seiner Ostflanke tritt, durch ein schmales Band von den Schylthaler-Schichten getrennt, zwischen Toplica, Hondel und Trestia ein grosses aus Andesit bestehendes Massiv auf, in dessen Fortsetzung ein zweiter, von diesem aber isolirter Andesit-Zug liegt, an welchem die Bergbaue von Kajniel, Ruda, Csebi und Kovacs liegen. Dieser bildet somit einen Paralellzug; einen dritten bilden nun mehrere isolirte Dacitpartien zwischen Boitsa und Füzesd, wo sie den dort herrschenden Augit-Porphyr und Jurakalk durchsetzen. Zu diesem vierten System gehören wohl auch die grossen Trachytpartien von Prevaleny und Tuldos an der Körös, wofür die Beobachtung von Andesit-Geröllen spricht, die Tschermak und ich in der Umgegend von Vácza bemerkten.

Diese Eruptivgesteine kann man durch ein Dreieck einschliessen, dessen Ecken nahezu durch die Orte Offenbánya, Halmagy und Nagyag bezeichnet werden. Darin liegen die vier doppelten bis dreifachen Züge nahezu paralell der Basis Halmagy-Nagyag und werden von der Spitze gegen diese Basis zu stets länger und mächtiger.

Verwerfungen lassen sich sowohl im Kleinen als auch im Grossen nachweisen, und dieses mit der stufenweisen Senkung des Terrains bis zur Körös-Maroser Depressionslinie im Zusammenhange lässt diese Züge als vier Spaltungsgruppen erkennen, durch welche die Eruptivgesteine bei der stufenweisen Senkung bis auf die Oberfläche herausgepresst wurden. An einigen Stellen, meist um die Eruptionscentren herum, entstanden durch die Senkungsmaxima Vertiefungen, die nach und nach durch die klastischen Produkte des anliegenden Terrains ausgefüllt wurden.

Sind nun die Lokalsedimente ein Aequivalent der Schylthaler-Schichten, so liegt der Anfang dieser Senkungen, der Eruptionen und der Ausfüllung der Becken an der Gränze zwischen der Eocen- und Miocenformation.

IV. Höhenmessungen in Oberungarn.

Von Dr. Karl Rothe.

(Vorgelegt in der Sitzung vom 17. December 1867.)

In Verbindung mit meinen meteorologischen Beobachtungen in Leutschau untersuchte ich gleichzeitig die Höhenverhältnisse der näheren und ferneren Umgegend meines Beobachtungsortes, und nahm barometrische Messungen vor an allen irgendwie auffallenden und auf Karten bemerklichen Punkten, welche ich auf meinen Excursionen berührte. Hierbei berücksichtigte ich zugleich Standorte von Pflanzen, die in geographischer Beziehung wichtig sind, und bestimmte deren Seehöhe. Von diesen Messungen konnte ich diejenigen, welche Punkte der höhern Zips berühren, schon früher veröffentlichen,[1]) da ich sie auf einen correspondirenden Punkt beziehen konnte, dessen Seehöhe hinreichend bestimmt erschien, auf Käsmark, von welchem Orte die an die k. k. Centralanstalt für Meteorologie zu Wien eingesendeten meteorologischen Tabellen mir die entsprechenden Beobachtungen direkt oder durch Interpolation lieferten.

Die Höhen in der Nähe von Leutschau wünschte ich mit Leutschau selbst zu vergleichen, von welchem Orte jedoch bisher sehr widersprechende Angaben bezüglich seiner Seehöhe vorhanden sind.[2]) Eine Höhenbestimmung dieses Ortes mit Hilfe von correspondirenden Messungen auf den benachbarten trigonometrisch bestimmten Bergspitzen erschien mir als Grundlage für den Mittelpunkt eines Beobachtungssystems zu unsicher, zumal die Messungen auf verschiedenen Punkten etwas zu stark abweichende Resultate ergaben.[3])

[1]) Blätter des Vereines für Naturkunde zu Pressburg. VIII. Jahrgang, pag. 4 und 10.

[2]) Schmid gibt in seinem Lehrbuch der Meteorologie, p. 720, die Seehöhe von Leutschau mit 1015 Par.-Fuss (= 1043 Wr.-Fuss) an, welche Angabe wohl den Jahrbüchern der k. k. Centralanstalt für Meteorologie entnommen ist, wo Kreil im V. Bande die Seehöhe mit 1692 Toisen (= 1043 Wr.-Fuss) angibt. Im I. Bande dieses Jahrbuches ist die Seehöhe mit 291 Toisen (= 1794 Wr.-Fuss), in den Uebersichten der Centralanstalt für 1859 mit 272 (= 1675 Wr.Fuss) angegeben. Kornhuber fand aus einer Beobachtung im Juli 1856 mit Zugrundelegung der Seehöhe von Pressburg 1744 Fuss (Blätter des Vereins für Naturkunde in Pressburg. Band I), F. Fuchs berechnete 1803 Wr.-Fuss.

[3]) Die nächsten Punkte, welche trigonometrisch gemessen wurden, und die ich an Barometermessungen vergleichen konnte, sind das Gehohl, der Krivan, der Knollaberg, der Buchwald und der Königsberg. Im nachfolgenden Verzeichnisse gebe ich die Vergleichung der daselbst ermittelten Zahlen mit den früheren Messungen.

Es blieb nur übrig, die Höhenbestimmung von Leutschau mit Zugrundelegung der täglichen Aufzeichnungen auszuführen, welche ich im October 1860 mit Hilfe eines genauen Heberbarometers von Kapeller begonnen und die seitdem von Herrn med. Doctor Aug. Hlavacsek dreimal täglich in ununterbrochener Reihe fortgesetzt wurden. Diese Beobachtungsreihe umfasst nun 6 Jahre, eine hinreichende Zeit, um darauf eine genaue Berechnung zu gründen.

Leider konnten die täglichen Aufzeichnungen am Barometer, sowie die correspondirenden Beobachtungen nicht sämmtlich in demselben Locale angestellt werden. Sowohl ich, als mein Nachfolger waren genöthigt, den Standort des Barometers zu ändern. Da auch noch andere Freunde in ihren Wohnungen Barometer zu correspondirenden Beobachtungen mit den meinigen vergleichbar aufhängen wollten, suchte ich mir vorerst über die Höhenverschiedenheiten der Stadt Leutschau Klarheit zu verschaffen und unternahm zu dem Zwecke mit Herrn Comitats-Ingenieur G. Scholz ein genaues Nivellement der Stadt. Dies ergab, dass das Pflaster am Comitatshause der höchste Punkt der Stadt ist, und aus dem Höhenunterschied der gemessenen Punkte liess sich mit Hilfe der Gaussischen Formel die Beobachtung an irgend einem der verschiedenen Barometer auf ein anderes beziehen. Es umfasste in allen Theilen der Stadt 44 Punkte und ergab hierbei den sehr geringen Fehler von drei Zoll bei der Rückkehr zum Ausgangspunkt. Die wichtigsten Punkte dieser Nivellirung, insbesondere diejenigen, welche bei den Barometerbeobachtungen gebraucht wurden, sind in der folgenden Zustammenstellung enthalten

Tabelle I. Nivellement der Stadt Leutschau.

Gemessene Punkte	Korrektur auf das Pflaster am Comitatshause Wr.-Fuss	Barometer-Korrektion auf den: Nullpunkt am Comitatshause	Barometer-Korrektion auf den: Normalstand des Barometers von Dr. Hlavacsek
1. Strassenpflaster unter dem Balkon am Comitatshause, als höchster Punkt der Stadt	0·0		
2. Obere Fläche des Wasserbeckens am Comitatshause	0·6		
3. Promenadeplatz, Ecke des Casinogebäudes	7·7		
4. Wohnung des Herrn Ingenieurs Fr. Fuchs, am Oberring 577, Pflaster am Thor	15·6		
Standort des Barometers daselbst im ersten Stock	6·0	— 0·07	+ 0·13
5. Ecke des Hauses von Herrn Victor Justus, am Ring 574	21·2		
6. Haus des Hrn. Georg Czebanyi, Fleischergasse 598	24·0		
Standort meines Barometers daselbst, ebener Erde, vom Mai 1861 bis Ende August 1862	21·0	— 0·26	— 0·06
7. Bräuhaus, Fleischergasse 593 . .	30·3		
8. Oberthor	14·3		

Tabelle I. Nivellement der Stadt Leutschau.
(Fortsetzung.)

Gemessene Punkte	Korrektur auf das Pflaster am Comitatshause Wr.-Fuss	Barometer Korrektion auf den:	
		Nullpunkt am Comitatshause	Normalstand des Barometers von Dr. Hlavacsek
9. Haus des Herrn Probstner, vor der Stadt 205	73·1		
10. Mittelthor, äussere Ecke gegen den Friedhof zu	83·1		
11. Andahazischer Meierhof	111·8		
12. Unteres Thor, Ecke der Neugasse	100·1		
13. Haus des Herrn Hendel, Hochgasse 367	43·6		
Standort meines Barometers daselbst im ersten Stock, von October 1860 bis Ende April 1861	31·0	— 0·38	— 0·18
14. Haus des Herrn Wagner am Unterring 282	19·9		
15. Haus des Herrn Andreas Scholz, Klostergasse	3·2		
16. Haus des Herrn Kaufmann Bartsch am Unterring 139	7·1		
Standort des Barometers daselbst im ersten Stock (Herr Director Schubert)	— 5·0	0·06	0·26
17. Haus der Frau Bossniach am Oberring	6·2		
Standort des Barometers im ersten Stock (Herr Director Schubert)	— 2·0	0·02	0·22
18. Haus des Hrn. Aug. Hlavacsek, Spitalgasse 616, Beobachter der meteorologischen Station.			
Standort des Barometers zu ebener Erde	27·8	— 0·34	— 0·14
Standort des Barometers im ersten Stock, als Normalstand angenommen	16·1	— 0·20	0·00

Der letztere Punkt war beim Nivelliren übergangen, daher wurde seine Differenz barometrisch bestimmt. Als Grundlage diente die Vergleichung viermonatlicher Aufzeichnungen zu drei Tagesstunden, des Herrn Direktor Schubert in seiner Wohnung (Punkt 17) mit den Beobachtungen des Herrn Dr. Hlavacsek.

Bei der Schwankung im Barometerstand von 305—325 Pariserlinien für die vorkommenden geringen Höhenunterschiede ist die Korrektur so gleichförmig, dass man eine für jede Barometerhöhe gültige Korrektur aus dem mittleren Stande von 315 Pariserlinien berechnen kann, die auch bei den wechselnden Temperaturen von -5° und $+15^{\circ}$ R. nur unerheblich sich ändert, also einfach proportional dem Höhenunterschiede genommen werden darf, wie sich aus folgender Zusammenstellung ergibt:

Tabelle II. Korrektur des Barometerstandes auf andere Höhen für Leutschau.

(Mittlerer Luftdruck[1]) = 315 Pariserlinien.)

Höhenunterschied in Wiener-Fussen =	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Korrektur in Pariserlinien bei —5° R	0·01	0·02	0·04	0·05	0·06	0·07	0·09	0·10	0·12	0·13
Korrektur in Pariserlinien bei +15° R	0·01	0·02	0·04	0·05	0·06	0·07	0·08	0·10	0·11	0·12

Die aus den Beobachtungen der meteorologischen Station unmittelbar entnommenen Barometerstandmittel für die Zeitabschnitte der Beobachtung mitzutheilen, dürfte, wenn auch der Standort des Barometers einigemal wechselte, überflüssig sein. Ich will nur bemerken, zu welchen Zeiten ein Wechsel eintrat, und welche Korrektur für die einzelnen Monate je nach dem verschiedenen Aufhängepunkt des Instrumentes sich nöthig machte. (Siehe Tab. I).

Vom October 1860 bis Ende April 1861 beobachtete ich in meiner Wohnung bei Herrn Hendel, welche gegen den angenommenen Normalstand 14·9 Wr.-Fuss tiefer liegt, also eine Aenderung im Barometerstand um — 0·18 Pariserlinien bedingte. Von da bis Ende August 1862 beobachtete ich im Hause des Herrn Czebányi (Differenz 4·9 Fuss; Correktur — 0·06 Linien.) Herr Dr. Hlavacsek beobachtete im eigenen Hause bis jetzt und zwar im September und October 1862 im ersten Stock, welcher Standort als Normalstand des Barometers angenommen wurde, da es der später bleibende Standort geblieben ist. Nur in den Monaten November 1862 bis Ende Mai 1863 und Jänner bis Mai 1864 hing das Instrument zu ebener Erde. (Diff. 11¾ Fuss, Corr. — 0·14 Linien.)

Die benützten Barometer waren sämmtlich Heberbarometer von Kapeller. Von Anfang bis Ende November 1862 wurde das Instrument Nr. 618 benützt, dessen Korrektur auf das Normalbarometer zu Wien = — 0·12 Linien beträgt. Später wurde ein Instrument benützt, dessen Korrektur gegen jenes = + 0·27 Linien, was also auf das Normalbarometer eine Korrektur von + 0·15 Linien bedingt. Mit Berücksichtigung dieser verschiedenen Korrekturen wurden nun die Beobachtungen auf den Standort des Barometers im ersten Stock des Hauses von Dr. Hlavacsek, 16 Fuss tiefer, als der höchste Punkt der Stadt berechnet Um mich von der Richtigkeit der Beobachtungsreihe zu überzeugen, verglich ich die erhaltenen Monatsmittel mit denen anderer Orte, insbesondere mit Wien, Käsmark und Pressburg, wobei ich nur unbedeutende Abweichungen in den Differenzen der Barometerstände der verglichenen Orte fand, wie sie bei solchen stets vorkommen. Weit geringer sind natürlich die Differenzen in den Jahresmitteln, wie sich aus der hier folgenden Zusammenstellung ergibt.

[1]) Als selbstverständlich ist unter Luftdruck hier stets der auf den Nullpunkt des Thermometers reducirte Barometerstand zu nehmen, sowie auch die Korrektur auf das Normalbarometer der Centralanstalt zu Wien stets angebracht wurde.

Tabelle III. Jahresmittel des Luftdruckes zu Leutschau, nebst den Differenzen gegen andere Orte.

	1861	1862	1863	1864	1865	1866	Mittel
Luftdruck zu Leutschau.	315·57	315·69	315·99	315·62	315·90	315·70	315·74
Unterschied gegen Käsmark	+ 2·38	2·49	2·50	2·65	2·78	—	2·58
„ „ Krakau ..	— 13·39	13·67	13·88	14·23	14·09	13·77	13·84
„ „ Wien.....	— 14·82	14·41	14·57	14·61	14·19	14·21	14·47
„ „ Pressburg	— 16·53	16·24	16·35	16·27	16·01	16·03	16·24
„ „ Debreczin	— 16·71	16·37	16·62	16·48	16·09	16·15	16·41
„ „ Ofen.....	— 17·34	17·05	17·02	17·07	16·91	16·70	16·99

Von diesen Orten wurde Käsmark gewählt, wegen seiner Nähe und ähnlichen Lage, die andern als meteorologische Stationen mit genauen Beobachtungen, welche Leutschau in einem weiten Ring umgeben. Sie lieferten zugleich Anhaltspunkte zur Berechnung der Seehöhe von Leutschau, und stellte ich die benutzten Daten mit der darauf gegründeten Berechnung in folgender Uebersicht zusammen.

Tabelle IV. Berechnung der Seehöhe von Leutschau durch Vergleichung von Barometerständen nach der Gaussischen Formel.

	Seehöhe	Luftdruck Par.-Lin. Mittel	Wärme Reaumur Mittel	Höhenunterschied gegen Leutschau	Absolute Höhe von Leutschau	
					Standort des Barometers	Pflaster am Comitatshause
Leutschau	—	315·74	5·76	—	—	—
Käsmark	1978·5	313·19	4·84	— 210·3	1768·2	1784·3
Krakau	682·5	329·47	6·26	+1107·8	1790·3	1806·4
Wien	614·7	330·21	7·84	+1169·8	1784·5	1800·6
Pressburg	465·5	331·98	8·28	+1311·7	1777·2	1793·3
Debreczin	401·9	332·15	8·71	+1324·7	1726·6	1742·7
Ofen	404·4	332·73	8·96	+1373·0	1777·4	1793·5

Von den erhaltenen Zahlen der letzten Columne weicht die für Debreczin erhaltene soweit ab, dass man zu der Annahme berechtigt ist, es müsse die Seehöhe dieses Ortes nicht ganz genau bestimmt sein. Die Vergleichung mit den übrigen Orten liefert Zahlen von befriedigender Uebereinstimmung, doch dürfte es nicht gerathen sein, als Seehöhe für Leutschau ein Mittel aus ihnen zu nehmen. Sie mögen nur als annähernde Controllbestimmungen für die anzunehmende Seehöhe gelten. Als wirkliche Seehöhe für Leutschau nehme ich einfach die aus der Vergleichung mit Wien entnommene Zahl. Es wird dies um so mehr geboten, da ja die Höhen der andern Punkte ebenfalls erst durch Vergleichung mit Wien erhalten wurden. Ich nehme mithin in runder Zahl für den höchsten Punkt von Leutschau als Seehöhe die Zahl 1800 Wr.-Fuss.

Auf diese Zahl beziehe ich nun die im Folgenden mitzutheilenden Höhenmessungen. Die correspondirenden Beobachtungen verdanke ich der Güte mehrerer Freunde in Leutschau, insbesondere des Herrn Gymnasialdirectors W. Schubert, der auch einige von den Höhenmessungen ausführte, die ich mit den meinen hier aufführe und dem ich noch überdiess sehr zu Dank verpflichtet bin für die Erlaubniss, von seinen Barometern eines durch eine Reihe von Jahren fortwährend benutzen zu können. Einige correspondirende Beobachtungen notirte Herr Civilingenieur F. Fuchs, andere Herr med. Dr. A. Hlavacsek, welchen Herren sämmtlich ich hier meinen herzlichen Dank ausspreche. Die Beobachtungen zu Leutschau wurden während der Excursionen mehrmals täglich noch ausser der gewöhnlichen Beobachtungszeit notirt, so dass man für die Interpolation nur kleine Zwischenräume zu berücksichtigen hatte. Wegen der verschiedenen Lage der Wohnungen meiner Freunde benützte ich noch die in Tabelle I. enthaltenen Korrekturen, wie aus der nun folgenden Uebersicht meiner Höhenmessungen ersichtlicht ist.

Einzelne gelegentliche Beobachtungen über Quellentemperaturen, über besondere Umstände bei den Messungen und anderes füge ich als Anmerkung bei. Es ist wohl kaum nöthig, darauf hinzuweisen, dass die Barometer vor und nach den Excursionen öfter verglichen wurden, sowie dass auf den Excursionen selbst die möglichste Sorgfalt angewendet wurde, Fehlerquellen auszuschliessen. Die gebrauchten Abkürzungen sind wohl ohne Erklärung verständlich. Bei der Anordnung bin ich von Leutschau ausgegangen und nach den verschiedenen Richtungen wie bei den Excursionen selbst vorgegangen.

Höhenmessungen in Oberungarn.

Anmerkung. Die Beobachtungsjahre 1860—1865 sind in der Columne des Datums durch einfache Ziffern von 0—5 bezeichnet; Tag und Monat ist durch die neben der Jahreszahl stehende Bruchzahl angedeutet. Von den Tageszeiten ist Vormittags durch m., Mittags durch mi., Nachmittags-Abends durch a., angemerkt.

Nr.	Ort	Beobachtungs- Datum v. 1861 b. 1865	Stunde	Leutschau Barom	Thm.	Gemessene Höhe Barom.	Thm.	Differenz d. Höhen W. F.	Correctur W. F	Absol. Höhe W. F.	Absol. Höhe W. F. Mittel
1	Räuberwiese . . .	$1^{10}/_{4}$	1 a.	319.39	7.5	308.67	5.9	891	+2	—	2693
2	Knöpfchen, ein Fels am Wege	$1^{10}/_{4}$	1^{10} a.	319.38	7.5	306.80	5.8	1048	+2	—	2850
3	Koller's Bienenhaus	$1^{10}/_{4}$ $1^{13}/_{4}$	4^{45}a. 5^{30} a	319.24 315.19	6.6 6.5	313.92 309.75	5.0 6.0	437 453	+2 +2	2239 2255	2247
4	Bad Hölle, am Tanzplatz	$1^{29}/_{5}$ $1^{29}/_{5}$ $1^{29}/_{5}$	6^{30}a. 7 a. 7^{30} a.	315.57 315.57 315.57	17.0 17.0 17.0	309.53 309.52 309.57	15.0 14.0 13.1	525	-6	—	2319
5	Galgenberg	$3^{4}/_{11}$ $4^{16}/_{11}$ $5^{19}/_{4}$	3 a. 3^{30} a. 9 m.	317.10 309.08 318.56	5.2 6.2 8.2	314.10 306.92 315.48	4.6 5.0 8.0	246 228 249	+2 +2 +2	2048 2030 2051	2043 [1]
6	Marienberg . . .	$0^{7}/_{11}$ $3^{23}/_{5}$ $3^{14}/_{11}$ $5^{22}/_{4}$	2^{30} a. 12^{30}mi 4 a. 4 a.	315.10 313.98 318.82 319.30	1.7 16.3 6.0 10.0	307.24 306.11 311.10 311.25	3.6 13.8 7.2 9.0	629 690 638 676	+5 +2 +2 +2	2434 2492 2440 2478	2461 [2]
7	Katschelak	$2^{11}/_{6}$	9^{30} m.	314.90	14.8	313.47	16.6	124	+2	—	1926
8	Brücke u. d. Schiessplatz zu Leutschau	$1^{12}/_{6}$	8^{40} m.	317.24	15.8	318.60	15.8	-117	-21	—	1662
9	Brücke neben der Drathfabrik	$1^{12}/_{6}$ $2^{19}/_{4}$	9^{15} m. 3 a.	317.24 315.04	16.0 10.5	316.28 314.24	17.5 10.8	83 68	+2 +2	1885 1870	1877 [3]
10	Meierei auf d. Wege zur Hölle	$1^{12}/_{4}$ $2^{19}/_{4}$	9^{30} m. 3^{50}a.	316.74 315.04	16.5 10.0	315.13 313.21	16.5 9.9	139 154	+2 +2	1941 1952	1946
11	Gehohl (als Kreuzb. auf Karten bezeichnet) an der Pyramide	$1^{10}/_{4}$ $1^{13}/_{4}$ $1^{29}/_{5}$	3 a. 4 a. 4^{15} a.	319.26 315.23 315.66	7.0 6.7 18.5	300.84 296.84 297.64	3.1 3,0 15.0	1538 1554 1608	+2 +2 -6	3340 3356 3402	3366 [4]
12	Gehohl, zweite bewaldete Spitze	$1^{10}/_{4}$ $1^{13}/_{4}$ $1^{13}/_{4}$ $1^{29}/_{4}$	3^{55} a. 3^{45} a. 4^{20} a. 4 a.	319.26 315.24 315.19 315.66	7.0 7.0 6.2 18.5	300.10 296.27 296.21 297.23	4.8 3.5 3.1 15.0	1609 1607 1646	+2 +2 -6	3407 3409 3452	3423
13	Rissdorf, Pfarrhaus	$1^{18}/_{8}$	11—5	316.73	18.0	310.49	16.2	545	-21	—	2324 [5]
14	Burgerhof	$2^{27}/_{2}$	3 a	317.61	-4.0	306.17	-7.0	900	-21	—	2679 [6]
15	Berg Horbi . . .	$1^{12}/_{6}$	10^{20}m.	316.74	17.0	309.67	17.0	618	+2	—	2420

[1]) Beobachtet von Herrn Direktor Schubert. [2]) Beobachtet von Herrn Direktor Schubert. [3]) ½ Meile von Leutschau. [4]) Trigonometrische Messung = 3372'. [5]) Mittel aus 5 Beobachtungen. [6]) Beobachtet von Herrn Direktor Schubert.

Nr.	Ort	Beobachtungs Datum v. 1816 b. 1865	Beobachtungs Stunde	Leutschau Barom.	Leutschau Thm.	Gemessene Höhe Barom.	Gemessene Höhe Thm.	Differenz d. Höhen W. F.	Correctur W. F.	Absol. Höhe W. F.	Absol. Höhe W. F. Mittel
16	Höchster Punkt auf dem Wege n. Toriska	$1^{12}/_{6}$	11^{15}m.	316.74	17.3	303.78	14 6	1139	+2	—	2941
17	Toriska, Kirchthor	$1^{12}/_{6}$	11^{35}m.	316.67	16 7	308.47	15.8	716	+2	—	2518
18	Toriska, Forsthaus	$1^{12}/_{6}$	12^{30} mi. 1 a. 4^{20} a. 6 a.	316.65 316.64 316.62 316.61	16.6 16.0 15.0 14.6	308.26 307.98 308.00 308.00	16.0 14.0 13.8 12.4	744	+2	—	2546 [1]
19	Lavada	$1^{12}/_{6}$	7^{30} a.	316.61	13.6	307.32	12.0	800	+2	—	2602
20	Gorg an der Strasse	$0^{27}/_{12}$ $1^{19}/_{6}$	9^{50}m. 2 a	313.00 316.73	-0.5 19.0	317.53 320.30	1.0 19.6	-363 -309	+5 -6	1442 1425	1463
21	Kolcs	$1^{19}/_{6}$	2^{30} a.	316.66	19.5	319.69	20.2	-270	-6	—	1524
22	Nemessáu . . .	$0^{27}/_{12}$	10^{10}m.	312.95	-2.5	317.59	-1.6	-368	+5	—	1437
23	Kirchdrauf, Wirthshaus n. d. Kirche	$0^{27}/_{12}$ $1^{19}/_{6}$	11^{30}m. 3^{45} a	312.80 316.49	-0.8 19.0	318.78 321.87	-2.0 19 0	-475 -466	+5 -6	1339 1328	1329
24	Kirchdrauf, Kaffeeh.	$1^{28}/_{7}$ $1^{1}/_{8}$	12^{30}a. 5-6 a.	315 20 317.48	22.0 18.0	320.08 323.03	22.0 18.0	-436 -477	+2 +2	1366 1325	1345
25	Zips. Schloss höchster Punkt des Hofes	$1^{19}/_{6}$	5^{50} a.	316.78	19.0	314 54	19.0	197	-6		1991
26	Zipser Schloss, am Hofthor	$1^{19}/_{6}$	6 a.	316.78	19.0	315.64	19 0	100	-6	—	1894
27	Drevenik, erst. Gipfel „ letzt. „ (vom Schlosse aus)	$1^{19}/_{6}$ $1^{19}/_{6}$	6^{20} a. 6^{60} a	316.78 316.78	19.0 19.0	315.39 315.36	17.5 19.0	122 127	-6 -6	1916 1921	1918
28	Wallendorf	$0^{27}/_{12}$ $1^{28}/_{7}$	12 mi. 2^{20} a	312.64 314.80	0.8 24.0	320.40 321.55	-0.4 24.0	-619 -600	+5 +2	1186 1202	1194
29	Dobra-volya . . .	$1^{28}/_{7}$	2 a.	314.90	24.0	321.00	24.0	-543	+2	—	1259
30	Krompach, Eisenwerk	$0^{27}/_{12}$ $0^{28}/_{12}$ $1^{28}/_{7}$ $1^{29}/_{7}$ $1^{30}/_{7}$ $1^{30}/_{7}$ $1^{30}/_{7}$ $1^{31}/_{7}$ $1^{31}/_{7}$ $1^{1}/_{8}$ $1^{1}/_{8}$	Mittel 5 a. 7 m. 7^{30} a. 7-12m 4 a. 6-7m. 5 a. 6^{30}m. 3 a.	321.23 314.52 315.31 316.84 317.04 316.50 317.10 316.89 317.06 317.38	-0.4 21.0 12.3 13.0 13.8 18.9 11.8 20 0 12.6 19.0	319.97 320.25 323.44 324.89 325.38 324.57 325.00 324 70 325 33 325.39	1.2 21.8 12.2 14.0 11.5 18.9 11.0 20.0 11.4 18.8	-708 -678 -682 -676 -697 -696 -683 -676 -689 -689	+5 +2 +2 +2 +2 +2 +2 +2 +2 +2	1097 1124 1120 1126 1105 1106 1119 1126 1113 1113	[2] 1115

[1]) Gewitter mit Regen.
[2]) 10 Beobachtungen.

Nr.	Ort	Beobachtungs- Datum v. 1861 b. 1865	Stunde	Leutschau Barom.	Leutschau Thm.	Gemessene Höhe Barom.	Gemessene Höhe Thm.	Differenz d. Höhen W. F.	Correctur W. F.	Absol. Höhe W. F.	Absol Höhe W. F. Mittel
31	Ladislaus, Erbstollen am Eingange	$1^{29}/_{7}$ $1^{29}/_{7}$	7 m. 3^{30} a.	315.48 316.68	13.3 17.5	321.27 322.50	13.0 17.5	-489 -500	+2 +2	1313 1302	1308
32	Slovinka, Kirchthür	$1^{29}/_{7}$	8 m.	315.54	13.4	321.03	13.0	-464	+2	—	1338
33	Scala (bei Slovinka)	$1^{29}/_{7}$	10 m.	316.03	14.2	300.32	12.0	1372	+2	—	3174
34	Kapelle im Thal zwischen der Scala u. d. Kalmusgebirge	$1^{29}/_{7}$	3 a.	316.67	17.9	321.46	17.0	-416	+2	—	1) 1386
35	Kalmus, höchst. Gipf.	$1^{29}/_{7}$	1 mi.	316.50	17.5	303.75	16.2	1125	+2	—	2927
36	Kalmus, Einsattelung des Berges	$1^{29}/_{7}$	1^{50} mi.	316.55	18.0	308 04	14.1	743	+2	—	2545
37	Kalmus, zweit. Gipfel	$1^{29}/_{7}$	2^{20} a.	316.58	18.0	306.21	14.0	908	+2	—	2710
38	Aurelia, Pochwerk .	$1^{29}/_{7}$	4^{20} a.	316.69	16.7	322.87	17.0	-554	+2	—	1248
39	Kalyava, oberes Dorfende	$1^{30}/_{7}$	10^{45} m.	317.09	16.0	317.22	16.0	-11.0	+2	—	2) 1791
40	Kalyava, Anhöhe oberhalb des Dorfes	$1^{30}/_{7}$	10^{15} m.	317.13	16.4	316.40	16.0	63	+2	—	1865
41	Szlatvina	$1^{31}/_{7}$	9-11 m.	317.27	17.4	321.71	19.9	-389	+2	—	3) 1413
42	Szlubiza, Gipfel . .	$1^{31}/_{7}$	1 mi.	317.12	21.6	297.44	20.0	1767	+2	—	3569
43	Szlubiza, letzte Höhe geg. Cserna Gora zu	$1^{31}/_{7}$	2^{30} a.	317.00	22.2	306.01	22.0	990	+2	—	2792
44	Richnau, Brücke neben der Kirche	$1^{31}/_{7}$	4 a.	316.89	21.0	325 33	21.0	-733	+2	—	1169
45	Untere Meierei am Wege n. Neudorf	$2^{22}/_{4}$ $2^{27}/_{4}$ $5^{4}/_{11}$	7 m 8 m. 2^{30} a.	314.66 316.20 313.90	7.0 12.0 10.0	318.67 320.73 318.06	8.3 12.0 8.7	-332 -381 -349	+2 +2 +2	1470 1421 1453	4) 1418
46	Palmsdorf, Brücke 12′ üb. d. Bach-Niv.	$2^{22}/_{4}$	7^{45} m.	314.62	7 0	319.32	9.8	-390	+2	—	1412
47	Neudorf, Turnplatz	$2^{22}/_{4}$	8 m.	314 58	8.0	318.92	10.0	-362	+2	—	1440
	„ Hernathbrücke auf dem Wege nach Rosenau	$2^{22}/_{4}$	10^{30} m.	314.66	9.2	319.80	11.2	-430	+2	—	5) 1472
48	Schmögen, ob. Ende	$2^{22}/_{4}$	8^{35} m.	314 51	8.0	318.03	10.0	-294	+2	—	1508
49	Höhe zw. Neudorf u. Hutta, durch ein Thürmchen bezeichn.	$2^{7}/_{6}$	7^{45} m.	317.14	13.0	320.87	15.8	-316	-6	—	1478

1) Es fliesst 30′ tiefer ein Bach. 2) Starker Westwind. 3) 3 Beobachtungen. 4) Von Herrn Dir. Schubert beobachtet. 5) 20′ über dem Wasserspiegel.

Nr.	Ort	Beobachtungs- Datum v. 1861 b. 1665	Stunde	Leutschau Barom.	Leutschau Thm.	Gemessene Höhe Barom.	Gemessene Höhe Thm.	Differenz d. Höhen W. F.	Correctur W. F.	Absol. Höhe W. F.	Absol. Höhe W, F. Mittel
50	Iglo Hutta, Wirthsh. zur Johannishütte	22/4 23/4	10^{40} m 6 a.	314.69 314.16	10.2 10.0	315.82 314.54	12.0 11.1	-101 -32	+2 -21	1701 1747	1724
51	Iglo Hutta, Wirthshaus zur Quelle	27/6	8^{15} m.	317.16	13.1	318.27	16.9	-95	-6	—	1699
52	Grötelberg, a Wege nach Klein-Hniletz (Grube Otto)	22/4 23/4	12 mi 5 a.	314.72 314.10	10.2 11.0	305.44 304.32	9.2 10.8	792 842	+2 +2	2594 2644	2619
53	Greinarberg, Kreuz am höchsten Punkte der Strasse zwischen Gr.- und Kl.-Hniletz	22/4 23/4	2 a. 9 m.	314.72 314.31	13.2 10.0	298.23 297.66	9.2 9.0	1398 1439	+2 +2	3200 3241	[1] 3220
54	Knollaberg, Signal .	22/4	3—4	314 63	13.0	289.64	7.0	2194	+2	—	[2] 3996
55	Gross-Hniletz . . .	22/4 23/4	6-9 a. 6-8 m	314.70 314,39	10.0 8.0	311.42 311.17	8.9 6.5	277 269	+2 +2	2079 2071	[3] 2075
56	Stangenberg. Gipfel	23/4	1 mi.	314.05	11.2	300.58	9.6	1164	+2	—	[4] 2966
57	Rostockerth. a. Markus-Gabrielistollen	23/4	2 a.	313.84	11.5	308.49	12,0	460	+2	—	2262
58	Kl.-Hniletz, Wirthsh.	23/4	4^{45} a.	313.52	12.7	305.47	11.0	656	+2	—	2458

NB. Daneben wurde noch am Eingange verschiedener Gruben gemessen, und zwar: Anna = 2825'; Emilia = 2717'; Unterer Martinistollen = 2626'; Oberer Martinistollen = 2870'; Rinnengangberg am Kupferschacht = 2823'.

59	Marksdorf, unteres Ende des Dorfes	27/4	9^{40} m.	316.10	16.0	322.42	16.0	-540	+2	—	1262
60	Marksdorf, oberes Ende, Wirthshaus	27/4	6^{45} a.	315.36	15.0	320.53	15.0	-441	+2	—	1361
61	Olsa, Einfl. d. Kotterbaches i. die Hernath	27/4	10 m.	316.00	16.0	322.29	16.8	-538	+2	—	1264
62	Kotterbach. Jägerh.	27/4	10^{50} m.	315.90	18.0	318.85	20.0	-257	+2	—	1545
63	Untere Josephigrube	27/4	12 mi.	315.79	18.1	310.65	18.4	452	+2	—	2254
64	Am Buchwald-Signal	27/4	1^{30}-2 a.	315.65	21.4	296.06	17.8	1776	+2	—	[5] 3578
65	Bovacs, Ende gegen Kotterbach	27/4	4^{20} a.	315.53	20	309 33	20	551	+2	—	2353
66	Grube Heiliggeist auf der Halde	27/4	4^{30} a.	315.50	15.8	312.31	15.8	277	+2	—	2079
67	Kotterbach. Vereinigung d. beid. Thäler	27/4	5^{25} a.	315.44	15.0	318.88	15.0	-294	+2	—	1508

[1]) Von hier ein Fussweg auf den Knollaberg. [2]) Trig. Messung = 3946'. [3]) Je 3 Beobachtungen. [4]) Ausbeissen des Erzganges. [5]) Trig. Mass = 3550'.

Nr.	Ort	Beobachtungs- Datum v. 1861 b. 1865	Stunde	Leutschau Barom.	Thm.	Gemessene Höhe Barom.	Thm.	Differenz d. Höhen W. F.	Correctur W. F.	Absol. Höhe W. F.	Absol. Höhe W. F. Mittel
68	Donnersmarkt, ob. Ende (an einer alten Pappel)	$1^{7}/_{7}$ $1^{7}/_{7}$ $2^{7}/_{6}$	8^{30} m. 6^{50} a. 11^{45} m.	313.63 312.95 317.22	16.0 18.1 20.0	314.32 313.68 317.85	15.4 17.1 21.4	-60 -64 -55	+2 +2 -6	1742 1738 1739	1740
69	Donnersm., Kirche .	$2^{7}/_{6}$	12 mi.	317.22	20.0	317.33	20.0	-9	-6	—	1785
70	Donnersm., Wirthshaus oberh. d. Dorfes	$1^{11}/_{8}$ $2^{18}/_{7}$	11 m. 8^{45} m.	315.24 315.67	14.9 14.3	316.28 316.77	15.0 14.2	-89 -94	+2 +2	1713 1708	1711
71	Widernik, Kirche .	$2^{7}/_{6}$ $2^{7}/_{6}$	2 a. 3 a.	317.19 317.19	20.0 20.0	315.98 316.15	19.2 19.2	106 91	-6 -6	1900 1885	1892
72	Kapsdorf, Wirthsh.	$1^{7}/_{7}$ $1^{7}/_{7}$ $2^{11}/_{6}$	10 m. 5^{30} a. 2 mi	313.40 312.90 314.32	14.1 19.1 19.6	314.11 313.51 315.42	18.7 19.0 20.0	-64 -53 -97	+2 +2 -6	1738 1749 1709	1730
73	Kapsdorf a. d. Kirche	$2^{18}/_{7}$	9-10 m.	315.72	15.2	317.34	15.9	-139	+2	1663	1663
74	Klasstorisko, Ruine	$1^{7}/_{7}$	1^{25} mi	313.10	21.8	306,52	17.0	589	+2	—	2391
75	dto. Quelle daneben	$1^{7}/_{7}$	1^{45} mi	313.10	20.7	306.73	19.0	562	+2	—	2364
76	dto. Berggipfel	$1^{7}/_{7}$	3^{30} a.	312.81	20.7	300.98	18.3	1059	+2	—	2861
77	Die Glatz, Waldhegerhaus	$2^{11}/_{7}$ $2^{27}/_{7}$	11 m. 11 m.	314.85 317.50	15.6 18.5	300.17 303.11	15.6 18.5	1300 1280	-6 +2	3094 3082	3088
78	Hernathbrücke, am Eintritt des Flusses in die Schlucht	$1^{7}/_{7}$ $1^{7}/_{7}$	11^{50} m. 4^{26} a.	313.21 312.87	20.0 19.8	314.57 314.21	19.8 21.4	-120 -119	+2 +2	1682 1683	1) 1682
79	Bethlenfalu	$2^{18}/_{7}$	11 m.	315.77	15.2	317.54	15.2	-152	+2	—	1650
80	Kastell Schawnik .	$2^{7}/_{6}$	4 a.	317.20	20.0	318.17	17.3	-84	-6	—	1710
81	Schawnik, Kirchhof	$2^{7}/_{6}$ $2^{18}/_{7}$	4^{20} a. 11^{30} m.	317.20 315.80	20.0 15.7	317.17 316.39	20.0 16.3	+3 -51	-6 +2	1797 1751	1774
82	Drawez, Kirche . .	$1^{3}/_{8}$ $2^{18}/_{7}$	2^{54} a. 8 m.	316.30 315.64	24.0 13.8	313.65 313.33	22.0 13.0	237 215	+2 +2	2039 2017	2028
83	Machelsdorf. unter. Ende des Dorfes	$1^{3}/_{8}$	3^{30} a.	316.30	23.8	316.00	23.0	27	+2	—	1829
84	St. András, Sauerbr.	$1^{3}/_{8}$	4 a.	316.31	23.5	314.88	19.8	127	+2	—	2) 1929
85	Kissocz, Brücke . .	$1^{11}/_{8}$	10 m.	315.21	14.2	314.82	15.1	33	+2	—	1835
86	Ganocz. Kirche . .	$1^{11}/_{8}$	10^{30} m.	315.23	14.6	314.97	16.6	22	+2	—	1824
87	Hosselecz	$1^{3}/_{8}$	4^{45} a.	316.22	22.5	311.91	18.8	382	+2	—	2184
88	Teufelskopf, höchst. Punkt der Strasse	$2^{7}/_{6}$	9^{45} m.	317.24	14.0	300.22	15.2	1495	-6	—	3289

1) 10′ oberhalb des Wassers. 2) Der Sauerbrunnen zeigt 8° R.

Nr.	Ort	Beobachtungs- Datum v. 1861 b. 1865	Stunde	Leutschau Barom.	Leutschau Thm.	Gemessene Höhe Barom.	Gemessene Höhe Thm.	Differenz d. Höhen W. F.	Correctur W. F.	Absol. Höhe W. F.	Absol. Höhe W. F. Mittel
89	Hohofen-Dobschau-Göllnitz	27/6	12 mi	317.22	20.0	310.02	17.6	634	-6	2428	2419
		211/6	9 m.	315.00	15.6	307.84	15.6	626	-6	2420	
		219/7	7^{55} m.	316.15	14.2	309.10	13.0	608	+2	2410	
90	Dobschau, unt. Ende der Stadt	211/6	7 m.	315.41	12.0	319.72	13.6	-364	-6	—	1430
91	Dobschau, Stadth.	211/6	12 mi	316.05	18.0	320.85	17.0	-414	÷2	1388	1404
		220/7	7 m.	316.75	13.4	321.35	13.4	-388	÷2	1414	
		220/7	2 mi	316.03	21.6	320.49	21.6	-392	÷2	1410	
92	Dobschau, Hohofen	27/6	5 a.	317.22	18.0	318.45	17.0	-106	-6	1688	
		28/6	Mittel	317.49	19.5	318.91	18.2	-123	-6	1671	1)
		29/6	5 m.	316.66	12.0	318.02	12.0	-115	-6	1679	
		29/6	10 a.	315.38	17.0	316.73	14.0	-116	-6	1678	1681
		210/6	Mittel	315.21	15.8	316.43	16.2	-105	-6	1689	2)
		211/6	6^{30} m.	315.41	10.8	316.80	9.8	-117	-6	1679	
93	Csuntawa, höchster Punkt der Strasse	29/6	7^{30} m.	316.50	17.1	295.19	17.1	1911	-6	3705	3722
		220/7	7^{30} a.	316.04	16.5	294.47	13.3	1917	+2	3719	
94	Csuntawa, Wirthsh.	220/7	7 a.	316.04	17.5	296.78	14.9	1718	+2	—	3520
95	Langenberg, Wasserscheide zwischen Göllnitz und Sajo	211/7	8^{30} m.	315.19	14.0	304.87	13.6	899	-6	—	2693
96	Wasserscheide zw. Göllnitz und Gran	29/6	9^{50} m.	316.40	19.0	301.72	17.2	1308	-6	3102	3118
		220/7	7^{45} a.	316.04	16.5	300.89	13.2	1332	÷2	3134	
97	Straczena, Wirthsh.	29/6	12 mi	316.12	20.0	308.48	20.0	679	-6	2473	2475
		29/6	5^{40} a.	315.60	20.0	307.64	17.6	706	-6	2500	
		219/7	6 m.	316.15	12.0	308.27	11.6	659	÷2	2461	
		227/7	9 m.	317.60	17.2	309.98	16.2	665	÷2	2467	
98	Rabenstein, Hütte auf demselben	29/6	1^{40} mi	316.00	23.0	295.52	18.2	1866	-6	—	3660
99	Periodische Quelle .	29/6	2—4	315.84	23.2	302.91	18.9	1167	-6	—	3) 2961
100	Patzmannshütte . .	219/7	8 m.	316.15	14.2	309.61	14.2	565	+2	—	2367
101	Rabenseifen . . .	219/7	9 m.	316.15	16.0	310.23	16.0	515	+2	—	2317
102	Grénitz, E. d. Dorf. gegen d. Königsberg	27/6	5 a.	317.21	19.0	315.60	18.3	140	-6	—	1934
103	Grénitz, M. d. Dorfes	218/7	12 mi	315.83	17.0	315.08	17.0	65	+2	—	1867
104	Grenze der Zips auf der Strasse	27/6	5^{55} a.	317.22	18.0	312.20	15.0	435	-6	-	2229
105	Vernár	27/6	6^{30} a.	317.25	18.0	210.23	15.6	612	-6	2406	2400
		28/7	1-2mi	315.90	17.4	309.12	15.5	593	÷2	2395	

1) 5 Messungen. 2) 5 Messungen. 3) 4 Beobachtungen.

Nr.	Ort	Beobachtungs- Datum v. 1861 b. 1865	Stunde	Leutschau Barom.	Leutschau Thm.	Gemessene Höhen Barom.	Gemessene Höhen Thm	Differenz d. Höhen W. F.	Correctur W. F.	Absol. Höhe W. F.	Absol. Höhe W. F. Mittel
106	Popova, höchster Punkt der Strasse	$2^{7}/_{6}$ $2^{18}/_{7}$	8^{30} a. 4^{20} a.	317.37 315.38	17.0 16.6	30[illegible].42 298.94	12.0 13.2	1486 1495	-6 +2	3280 3297	3288
107	Popova, Gipfel des Berges, nahe dem vorigen Punkte	$2^{18}/_{7}$	4 a.	315.88	16.6	298.30	13.2	1553	+2	—	3355
108	Pusta Polya . . .	$2^{7}/_{6}$ $2^{8}/_{6}$ $2^{9}/_{6}$ $2^{18}/_{7}$ $2^{2[illegible]}/_{7}$	9 u. 10 a. 5 m. 10 m. 5 a. 6^{30} m.	317.45 317.93 316.30 315.88 317.85	15.2 12.0 19.0 16.1 13.3	305.61 305.56 305.44 317.71 305.79	15.2 8.2 9.0 15.2 8.0	1033 1087 956 1065 1036	-6 -6 -6 +2 +2	2827 2881 2760 2867 294[illegible]	2855
109	Am spitzigen Stein, Grenze zwisch. Dobschau und Vernàr	$2^{9}/_{6}$	10^{15} m.	316.20	18.6	306.39	18.3	869	-6	-	2663
110	Grensp. zw. Zips, Liptau und Gömör	$2^{8}/_{6}$	7 m.	317.99	16.5	2[illegible]7.85	14.5	2709	-6	—	4503
111	Gr. d. Baumwuchses, auf d. Wege v. Pusta Polya z. Königsberg	$2^{8}/_{6}$	7^{30} m.	317.95	17.4	285.10	13.6	2967	-6	—	[1] 4761
112	Hauptqu. d. Göllnitz	$2^{8}/_{6}$	8^{30} m.	317.85	18.0	280.84	14.0	3378	-6	—	[2] 5170
113	Obere Grenze des Krummholzes	$2^{8}/_{6}$	9^{15} m.	317.80	19.0	276.48	14.0	3807	-6	—	5601
114	Königsberg, felsiger Gipfel	$2^{8}/_{6}$ $2^{22}/_{7}$	10^{30} m. 2-3 mi	317.72 316.80	20.4 16.3	270.75 268.93	14.2 8.0	4390 4387	-6 +2	6184 6189	6187
115	Königsb., trig. Signal (Kralowa hola)	$2^{8}/_{6}$ $2^{22}/_{7}$	10 m. 3^{30} mi	317.72 316.80	20.4 16.3	270.82 268.86	12.9 10.0	4370 4412	-6 +2	6164 6214	[3] 6189
116	Krummholz, obere Grenze geg. Zlatno	$2^{8}/_{6}$	11 m.	317.50	23.0	277.15	15.0	3769	-6	—	5563
117	Baumgrenze, oberhalb Zlatno	$2^{8}/_{6}$	12 mi	317.50	23.0	289.20	17.0	2595	-6	—	4389
118	Zlatno bei Pohorella, im Hause des Herrn Verwalters Schablik	$2^{8}/_{6}$ $2^{9}/_{6}$ $2^{21}/_{7}$ $2^{23}/_{7}$ $2^{24}/_{7}$ $2^{25}/_{7}$ $2^{26}/_{7}$	2-6 a. 6^{30} m 5^{30}-6 a. Mittel Mittel Mittel 6 a.	317.04 316.04 314.94 316.75 315.38 317.60 317.88	22.0 19.6 17.0 14.8 14.3 14.0 20.8	311.31 308.40 309.35 310.88 309.91 311.80 312.18	20.1 19.4 15.0 14.5 12.8 13.4 18.0	509 511 488 507 472 497 502	-6 -6 +2 +2 +2 +2 +2	2303 2305 2290 2309 2274 2299 2304	2298
119	Pohorella	$2^{21}/_{7}$ $2^{22}/_{7}$	2 mi 6^{30} m.	315.37 316.57	20.2 10.4	311.15 312.26	17.4 9.6	372 321	+2 +2	2174 2123	2148
120	Rothenstein . . .	$2^{9}/_{6}$ $2^{26}/_{6}$	8^{40} m. 7 a	316.40 317.87	19.0 18.4	308.41 309.78	19.4 18.4	708 711	-6 +2	2502 2513	2508

[1]) Gemessen an einer verkrüppelten Fichte. [2]) Eine kleinere Quelle noch etwa 30′ höher. [3]) Trigonometrische Messung = 6144.

Nr.	O r t	Beobachtungs-		Leutschau		Gemessene Höhe		Differenz d. Höhen	Correc-tur	Absol. Höhe	Absol. Höhe
		Datum v. 1861 b. 1865	Stunde	Barom.	Thm.	Barom.	Thm.	W. F.	W. F.	W. F.	W. F. Mittel
121	Telgart, Wirthsh. im oberen Dorfe	$2^{9}/_{6}$ $2^{26}/_{6}$	9 m. 8 a.	316.36 317.87	19.4 18.0	305.25 306,66	18.8 16.0	989 984	-6 +2	2783 2786	2785
122	Quelle der Gran .	$2^{9}/_{6}$	9^{90} m.	316.40	19.4	303.68	18.8	1135	-6	—	2929
123	Baumgrenze, oberhalb Pehorella	$2^{21}/_{7}$	9^{50} m	316.70	12.0	282.90	7.2	2985	÷2	—	4787 [1]
124	Noch eine 12′h. Fichte	$2^{31}/_{7}$	10 m.	316.75	12.0	280.53	8,0	3219	+2	—	5021
125	Vereinzelte strauchartige Fichte	$2^{21}/_{7}$	10^{15} m.	316.75	12.0	278.55	8.0	3407	÷2	—	5209
126	Adlerspitze	$2^{21}/_{7}$	12 mi	316.80	14.0	272.47	11.0	4043	+2	—	5845
127	Krummholz, obere Gr. oberh. Sumjàr	$2^{21}/_{7}$	3^{50} a.	316.80	16,0	276.10	10.0	3697	+2	—	5499
128	Obere Baumgrenze daselbst	$2^{21}/_{7}$	4 a.	316.80	16.0	281.81	11.4	3157	+2	—	4959
129	Sumjàr, Wirthshaus	$2^{21}/_{7}$	6-7 a.	316.80	14.0	305.46	12.3	981	+2	—	2783
130	Murany, Schlossruine	$2^{25}/_{7}$	11-1 mi	317.35	16.0	304.18	13.3	1148	+2	—	2950
131	Waldhüterwohnung daneben	$2^{25}/_{7}$	2^{30} mi	317.50	17.4	307.56	15.5	869	+2	—	2671
132	Meierei zwisch. Murany und Zlatno	$2^{25}/_{7}$	3 a.	317.50	17.4	306-36	14.0	973	+2	—	2775

[1]) Meist schon strauchartige Bäume.

V. Beiträge zur Kenntniss der geologischen Verhältnisse der Umgegend von Raibl und Kaltwasser.

Von D. Stur.

Mit einer geologischen Karte und mehreren Durchschnitten. (Taf. I. u. II.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 4. Februar 1868.)

So oft ich an irgend eine noch so kleine, die Gliederung unserer Triasgebilde betreffende Arbeit schreite, erinnere ich mich stets dankbar und mit vielem Vergnügen an die im Sommer 1865 ausgeführte Reise in die angränzenden deutschen Länder, während welcher ich vielfach Gelegenheit hatte, unter andern Studien, auch mehrere die Feststellung des Horizontes unseres Lunzersandsteins bestimmende Daten, insbesondere zu Basel, Stuttgart und Würzburg zu sammeln.

Die örtlich so verschiedene und mannigfaltige Entwicklung unserer Trias bringt es mit sich, dass nur in einem sehr kleinen Theile unseres Gebietes der Lunzersandstein vorhanden ist: in den nordöstlichen Alpen. An vielen anderen Punkten ist dieser Horizont wegen etwas abweichender Entwicklung nur schwierig nachzuweisen und sicherzustellen, oder er fehlt als solcher ganz, und es treten an seiner Stelle Ablagerungen auf, die petrographisch und in Bezug auf Führung von Versteinerungen gänzlich verschieden sind. So grosse Hilfe daher wohl der Horizont des Lunzersandsteins bei der Gliederung der alpinen Trias und der Vergleichung dieser mit ausseralpinen Triasgebilden leistet, ist doch das Gebiet desselben verhältnissmässig so klein, dass der Wunsch, diesen Horizont auch für andere Gegenden auszubeuten, sehr natürlich erscheint. In dieser Richtung hat man wohl das Hangende des Lunzersandsteins zunächst als werthvoll erkannt. Ich habe vorzüglich auf die Liegendschichten des Lunzersandsteins meine Hoffnung gestellt, weil dieselben bei ganz gleicher petrographischer Entwicklung in den Südalpen sowohl, als in den Nordalpen, als Wengerschiefer auftreten und dieselben Petrefacten führen — und überdiess an den Orten der verschiedensten Entwicklung unserer Trias wie in St. Cassian, zu Raibl und auch in den nordöstlichen Kalkalpen vorhanden sind.

Der innige Zusammenhang der Wengerschiefer mit den weiter im Liegenden vorkommenden Reiflingerkalken, deren Ammonitenfauna ebenfalls im Norden und Süden der Centralkette erwiesen ist, das Mitvorkommen der *Retzia trigonella* in den Reiflingerkalken, wie aus der schönen Suite der Reiflingerkalke im Züricher-Museum hervorgeht — hat die Wichtigkeit des Horizontes von Wengen nur noch vermehrt.

Es war daher natürlich, dass ich nach meiner Rückkehr von der Reise sehnlich wünschte, auch das mir bis dahin noch nicht näher bekannt gewesene Raibl zu sehen. Herr Hofrath Ritter v. Haidinger, damals Direktor unserer Anstalt, wusste die nöthigen Mittel herbeizuschaffen und ich ging mit frohem Muthe neuen Studien entgegen: über das Hangende des Lunzersandsteins, die Raiblerschichten und über das Liegende desselben, den Wengerschiefer von Raibl, welche beide hier einen Reichthum an Fossilien darbieten, wie an keiner andern Stelle.

Da schon damals die zwei verschiedenen Niveaux: der *Myophoria Kefersteini* und der *Corbula Rosthorni*, durch Bergrath Fötterle festgestellt waren, aus dem Wengerschiefer ein prachtvolles Material in unserem Museum vorlag, konnten es nicht die stratigraphischen Verhältnisse allein sein, die meine ganze Aufmerksamkeit in Anspruch nahmen. Allerdings waren die Faunen der ersterwähnten zwei Horizonte nicht mit wünschenswerther Genauigkeit getrennt worden, und lagen insbesondere über die, zwischen dem Wengerschiefer und den Raiblerschichten gelagerten Schichten keine eingehenderen Daten vor. Was mich nebstdem insbesondere interessirte, war vorzüglich das Lagerungsverhältniss des Wengerschiefers zu dem erzführenden Kalke von Raibl, und ferner das des erzführenden Kalkes zu jenen Gebilden, die als schwarze Kalke und Werfenerschiefer nördlich von Kaltwasser angegeben wurden.

Ich konnte nämlich die palaeontologischen Daten über den Wengerschiefer von Raibl nicht in Einklang bringen mit den Daten über dessen Lagerungsverhältnisse zum erzführenden Kalke des Königsberges. Es war mir damals schon klar, dass nach den Angaben von v. Richthofen's aus der Umgegend von St. Cassian, unter dem Wengerschiefer kein so mächtiges Kalklager zu erwarten sei, wie das des erzführenden Kalkes von Raibl, welches von älteren Beobachtern auf 1800 Klafter Mächtigkeit geschätzt wurde, und dass somit auch hier eine Täuschung vorliegen müsse, wie die es war, welche die Gosaugebilde in der neuen Welt als älter erscheinen liess als den Alpenkalk, wie jene Lagerung bei Lienz, welche den Glimmerschiefer von den Adnetherschichten und Fleckenmergeln unterlagert darstellt und andere, ohne dass desswegen die unterlagernden Schichten auch in der That älter wären als die überlagerten.

Es kostet keine besondere Mühe über die stratigraphischen Verhältnisse der Umgegend von Raibl in kürzester Zeit hinreichende Klarheit zu erlangen — man hat eben Aufschlüsse ganzer Gehänge und Gebirgsrücken, nackt vor sich. Auch gelingt es, insbesondere, wenn auf den Hauptpunkten lange nicht gesammelt worden war, ein Material aus jeder einzelnen Schichte bald zusammzutragen, welches hinreicht, die Fauna derselben ganz eingehend zu gliedern, denn das rauhe Klima der Gegend erhält die Aufschlüsse stets offen und nagt beständig an ihnen. Doch überzeugt man sich sehr bald, dass eben in Bezug auf die Lagerungsverhältnisse der grossen Gruppen, die Aufschlüsse bei Raibl selbst nicht hinreichen um vollständige Klarheit zu bieten. Obwohl beladen mit einer Sammlung von Petrefacten, die manches Neue enthielt und vereinigt mit der alten Sammlung, gewiss eine der schönsten und vollständigsten über Raibl ist, kehrte ich doch unbefriedigt am 15. September von Raibl zurück, nachdem ich die Tage vom 7.—13. September 1865 zu Excursionen daselbst verwendet hatte, stets die Hoffnung nährend, wieder nach

Raibl und in die Gegend westlich davon kommen und meine Beobachtungen vervollständigen zu können.

Die Sammlung wurde allsogleich geordnet und die Bestimmung jener Arten, die gemeinschaftlich sind mit St. Cassian, von Herrn Dr. Laube, dem genauen Kenner der Fauna dieser Localität, freundlichst vorgenommen. Dann wurden das höhere Niveau der Raiblerschichten als: „Opponitzer-schichten, Niveau der *Corbula Rosthorni*, Keuper, (Corbulaschichten v. Alberti's)" — das tiefere Niveau als: „Raiblerschichten, Niveau der *Myophoria Kefersteini*, Lettenkohle (Grenzdolomit)" mit gesonderten Faunen zur Schau in unserem Museum ausgestellt und die übrigen Funde in der Schubladensammlung der Benützung übergeben.

Im Herbste 1867 war Herr Prof. Suess in Raibl und die Resultate seiner Untersuchungen daselbst sind im XVII. Bd. 1867, p. 553 unseres Jahrbuches niedergelegt. Es ist meiner Saumseligkeit zuzuschreiben, dass in dieser, wie gewöhnlich glänzenden und gewiss sehr hoch anzuschlagenden Arbeit, die Hauptfrage von Raibl, nämlich das Verhältniss des Wengerschiefers zum erzführenden Kalke und zu den Tuffschichten von Kaltwasser keine weitere Fortschritte gemacht hat, da meine Zweifel über die übliche Auffassung dieses Lagerungsverhältnisses nicht veröffentlicht wurden. Ich will den begangenen Fehler hiemit nachholen und auch die übrigen Daten, die ich sammeln konnte, dem wissenschaftlichen Publikum übergeben, hoffend, dass dieselben, gestützt auf eine reiche und sorgfältige Aufsammlung der Vorkommnisse von Raibl, auch heute nicht veraltet sind und beim Wiederbesuche von Raibl sowohl, als auch bei vergleichenden Studien über die Trias in und ausser den Alpen als brauchbare Zugabe benützt werden können.

Da die Literatur über Raibl in oben citirter Arbeit ausführlich behandelt ist, kann ich unmittelbar zur Sache schreiten, und erwähne nur noch der verdienstlichen Arbeit von Dr. Gustav Tschermak [1]) über den Raibler Porphyr, in welcher in sieben verschiedenen Abtheilungen die porphyrischen Gesteine des Raiblerthales gebracht und beschrieben sind. Dieselben sind sämmtlich der Kaltwasserer Tuffschichtengruppe entnommen.

I. Umgegend von Raibl.

1. Schichtenfolge im Durchschnitte vom Königsberg durch die Schartenklamm, den Rinngraben oder Kempferbach zum oberen Loch und auf's Alpl, im Westen bei Raibl.

(Siehe den Durchschnitt auf Taf. I.)

Da in Raibl nur ein einziger Fundort der *Myophoria Kefersteini* auf der Scharte nämlich bekannt ist, so ist es natürlich, dass auch ich zuerst dem Westgehänge des Raiblerthales meine Aufmerksamkeit zugewendet habe. Gerade im Orte Raibl mündet von Westen her in das Hauptthal ein Seitenthal, der Rinngraben oder der Kempferbach. Etwa 300 Klafter von seiner Mündung gabelt sich dieser Bach in zwei Arme. Der eine, die Schartenklamm ist tief in das Südgehänge des Königsberges eingerissen, mit einer nordsüdlichen Richtung; der andere Arm bildet die Fortsetzung des Kempferbaches zur Scharte hinauf und erhält einen ebenfalls sehr tief eingerissenen Zufluss von Süden her, von den Gehängen des Alpls. Der letzterwähnte Zufluss mit seiner südnördlichen Richtung, und die Schartenklamm, bilden zusammen einen natürlichen

[1]) Sitzungsber. d. k. Akademie. Sitzung am 19. Oct. 1865.

Durchschnitt, der fast Schritt für Schritt alle Schichten des Gebirges entblösst.

Der Lehrer Tronegger führte mich zum Fundorte der *Myophoria Kefersteini*, und wir schlugen den Fussweg ein, bei der Oberhutmannswohnung vorüber, auf das rechte Gehänge des Kempferbaches, steil aufwärts, über zwei kleine Wiesflächen hinauf, in die Gegend des unteren Loches. Unmittelbar hinter der Wohnung des Oberhutmanns am Südfuss des Königsberges, sind die obersten Schichten des Wengerschiefers entblösst, darin eine auffallende breccienartige Schichte, ausgezeichnet durch weisse Reste von Schnecken, Muscheln und Korallen. Darüber folgen in der Bachsohle und steil aufwärts bis zum ersten Wiesfleck, mit südlichem Einfallen schwarze, plattige Kalke ohne Versteinerungen. Von da aufwärts, mit gleichem Einfallen, sind dunkelgraue plattige Kalkmergel mit Zwischenlagerungen von grauem Mergelschiefer, ebenfalls ohne Versteinerungen anstehend. Bald darauf wird das Ersteigen des Gehänges sehr mühsam, indem man auf einer wandartigen, sehr steilen nackten Fläche, nur in den hier und da mehr hervortretenden Köpfen der einzelnen Schichten, Stützpunkte zum Aufwärtsschreiten findet.

Das steile Gehänge wird gebildet von dünnschichtigen, aussen gelblichgrauen, innen bläulichgrauen Mergeln und Mergelschiefern Einige Schichten derselben zeigen eine auffallende Aehnlichkeit mit dem Wengerschiefer. Ich bemerkte in diesem Schichtencomplexe wiederholt dünne Mergelschichten mit Sphaerosideritknollen, die sich an der Luft okergelb färben und dann häufig herausfallen. In der hangendsten Partie dieses Mergelschiefers sind ziemlich vollständig erhaltene Fische nicht selten in einem Schiefer, der von dem Wengerschiefer nur mit Mühe unterschieden werden kann. Auch eine *Voltzia* fand ich als seltene Erscheinung in einer sandigeren Schichte.

Nach oben wird dieser Mergelschiefer begränzt von einer etwa fussmächtigen Kalkmergellage, die das unmittelbare Liegende jener Schichtenreihe bildet, die durch das Vorkommen der *Myophoria Kefersteini* ausgezeichnet ist. Es sind diess dickschichtige, bläuliche, gelbverwitternde, feste, sehr trockene, 4—5 Schuh mächtige Mergelbänke, aus welchen die genannte *Myophoria* sehr vollständig und mit beiden Klappen, die nur selten geöffnet sind, herauswittert.

Wenn man an der Basis der Myophorienbänke stehend, die steile Wandfläche aufwärts blickt, bemerkt man einen kleinen Vorsprung, der von härteren und festeren Bänken gebildet wird. Hat man auf gefährlichen Umwegen diesen Vorsprung erreicht, so bemerkt man unmittelbar unter demselben eine graue schiefrige Mergelschichte, die durch die weissen oder perlmutterglänzenden Schalen, der darin enthaltenen Muschelreste auffällt. Das häufigste Petrefact dieser Schichte ist der *Solen caudatus v. H.* Nur selten ist die *Myophoria Kefersteini*, und auch diese zeigt eine sehr wohlerhaltene weisse Schale.

Ueber der Solenschichte folgt der schon erwähnte gesimseartige Vorsprung, gebildet aus härteren Gesteinen, die der Verwitterung besser als die Darunterliegenden, wiederstehen. Die unterste Partie des Vorsprunges besteht aus dickeren, bis ein Fuss mächtigen Kalkmergelbänken, die mit leichtverwitternden Zwischenlagen von Mergelschiefer wechseln. Erklettert man auf den einzelnen, gesimseartig vorspringenden Schichtköpfen die Wand des Vorsprunges, so wird man reichlich belohnt durch zahlreiche Funde an lose

ausgewitterten, auf den Schichtenvorsprüngen herumliegenden Petrefacten, die wohl häufiger als Steinkerne, nur selten mit Schale, aber dann sehr schön erhalten sind. Zunächst sind darunter zahlreiche Steinkerne von Gasteropoden, und zwar von sehr grossen Chemnitzien auffallend. Dann bemerkt man eine meist kleine, höchstens Zollgrösse erreichende Megalodonart, ferner zahlreiche Exemplare der *Myophoria Kefersteini*, die sich von den in tieferen Schichten vorkommenden dadurch auszeichnen, dass sie eigentlich Steinkerne sind, die nur mit einer sehr dünnen Schale, wie mit einem Schleier eingehüllt sind, der oft Falten bildet und zu schlottern scheint, während die Schalen dieser Muschel aus den tieferen Lagen dick und sehr kräftig ist.

Dass diese erwähnten Fossilien nicht den Zwischenschichten vom Mergelschiefer, sondern den dickschichtigen Kalkmergelbänken angehören, überzeugt man sich an Ort und Stelle dadurch, dass man letztere Bänke mit den halbausgewitterten genannten Schnecken und Muscheln bedeckt findet. Am häufigsten ist der *Megalodon* und die Schnecken, ziemlich häufig ist die *Myophoria.* Nur ein einziges Exemplar fand ich ausgewittert von *Solen caudatus v. H.* in einer Kalkmergelbank.

Nach oben hin werden die Zwischenschichten von Mergelschiefer dünner und verschwinden endlich ganz, zugleich bemerkt man, dass die Bänke eine lichtere, lichtgraue, endlich fast rein weisse Farbe annehmen, erst in einen weissen dolomitischen Kalk und noch höher in Dolomit übergehen. Die untersten Bänke dieses Niveau's enthalten wo möglich noch zahlreichere *Megalodon*-Steinkerne, die die Schichtköpfe dicht bedecken. Ein Stück dieser an Ort und Stelle gesammelten Mergelbank, von etwa 4 Quadratzoll Fläche enthält 10 Steinkerne von *Megalodon* ausgewittert.

Der gesimseartige Vorsprung der Megalodonbänke endet hier mit einer Wand, deren oberste Partie schon von den weissen dolomitischen Kalk- und Dolomitbänken gebildet wird, und dieser Theil ist hier allerdings unersteiglich. Doch liess sich diese Wand von der Scharte aus umgehen, und ich fand auf dem allerdings sehr selten nur von Schafhirten betretenen Fusssteige in's obere Loch die direkte Fortsetzung des Durchschnittes. Die Linie der direkten Beobachtung des Durchschnittes ist von da an somit um einige Klafter westlicher verlegt, doch bin ich überzeugt, dass hierdurch kein Glied der Schichtenreihe der Beobachtung entzogen wurde; denn ich hatte auf der Scharte die Sohlenschichte und die Megalodonkalkmergel, wenn auch weniger vollkommen aufgeschlossen, bis an den Fuss jener Wand, ununterbrochen beobachtet, über welche nun der Fusssteig in's obere Loch führt.

Die Wand besteht aus weissem oder lichtgrauem Dolomit. In demselben bemerkt man wiederholt Bänke, die eben so voll sind von Durchschnitten von *Megalodon* wie die tieferen Kalkbänke. Nach oben hin, bevor man die oberste Kante der Wand erstiegen hat, stellen sich graue Kalkmergelbänke ein, die je höher hinauf, häufiger mit dem weissen Dolomit wechsellagern, endlich allein vorhanden sind und der Dolomit ganz ausbleibt. Die Basis des oberen Loches, eines kleinen Kaar's, welches mit dem Kalk und Dolomitschutt der Alplwände fast ganz ausgefüllt ist, wird gebildet von den obersten Kalkmergellagern, deren Flächen Durchschnitte des *Megalodon* zeigen.

Der erste Anblick des Kaar's verspricht wenig Lohn für die Mühe des Ersteigens der Wand. Doch noch einige Schritte in südöstlicher Richtung unter die Wände des Alpls, und man findet hier zwar nicht vollständig klar aufgeschlossen, aber immerhin zweifellos das höhere Niveau der Raibler-

schichten anstehen, das so sehr charakteristische Gestein mit der *Corbula Rosthorni Boué,* (Mergelkalken eingelagert, wie am Torersattel).

Wenn auch der Complex der Corbulaschichten hier nicht klar offen steht, so gewinnt man doch mit dem einen Gang zum Myophoria-Fundorte und ins obere Loch, die unzweifelhafte Thatsache, dass das Niveau der *Corbula Rosthorni.* hoch über dem Niveau der *Myophoria Kefersteini* liegt, getrennt durch eine sehr mächtige Schichtenreihe von Kalkmergeln und Dolomiten.

Sehr schön aufgeschlossen findet man im oberen Loch die Basis der mächtigen, weissen, zackigen Dolomitmassen des Alpls und der Kaltwasserspitze, die auf den beiden Raiblerschichten lagern. Erst eine Bank von dolomitischem, grauen Kalk, darauf folgen mehrere lichtgraue Dolomitbänke, wechselnd mit etwa 3—4 Zoll dicken Zwischenlagen von einem lichtgrünlich grauen dolomitischen Kalkmergel, der mit Säuren in Berührung gebracht erst nachträglich schwach aufbraust. Weiter im Hangenden ist der Dolomit in deutliche Bänke gesondert und ziemlich reich an Versteinerungen; doch ist die Erhaltung derselben leider eine sehr missliche. Sehr häufig sind Durchnitte von Schnecken, theils Chemnitzien, theils Natica, Turbo und Trochus angehörig. Die Schale ist überall durch Kalkspathkrystalle ersetzt und man erhält entweder die Steinkerne oder die Hohldrücke der Schnecken, die letzteren mit Krystallen überzogen, so dass die Schalenoberfläche an Abgüssen rauh erscheint.

Zwei Formen dieser Schnecken erwähne ich als solche, die noch am besten erhalten sind. Die eine ähnelt als Steinkern dem *Turbo Stabilei v. H.* vom Monte Salvatore bei Lugano. Doch ist kaum ein Umgang vollkommen erhalten, die Spitze des Gewindes fehlt. Die andere Form ist ein Hohldruck, dessen Abguss an *Turbo subcoronatus Hörnes.* entfernt erinnert, doch ist keine Spur der Ornamentik der letzteren Art an dem Exemplar von Raibl zu sehen, indem die Fläche des Hohldruckes rauh erscheint. Auch ist das Raiblerstück viel kleiner als die gewöhnlichen Exemplare von der Unter-Petzen. Am häufigsten erscheint in den Dolomitbänken, und bedeckt die ganze Oberfläche der Gesteinsstücke jenes Fossil, das Stoppani *Evinospongia vesiculosa* genannt hat. Mehrere mitgebrachte Stücke von Raibl sind so vollkommen ident mit der Abbildung Stoppani's, *) dass sie als Originalien zu derselben gelten könnten.

Ueber dem geschichteten Dolomite folgt die grosse, sehr mächtige Masse des ungeschichteten Dolomites des Alpl's und der Kaltwasser Spitz. Mehrere Gesteinsriesen, die jede für sich aus einem anderen Niveau des Dolomites die Blöcke in's Kaar' des oberen Loches herabführen, erlauben die Ueberzeugung zu gewinnen, dass auch die höheren, ungeschichteten Dolomitmassen, am häufigsten die oben erwähnte *Evinospingia* und auch wohl dieselben Schnecken führen, wie die vom Beobachter erreichbaren unteren Theile des Dolomites.

Stellt man das Resultat der ersten Begehung von Raibl zum Alpl kurz zusammen, so ist es folgendes:

Ungeschichtete Dolomitmasse des Alpl's.

Geschichteter Dolomit mit Evinospingien.

---

*) Petrif. d'Esino. T. 31. F. 1 und 2.

Dolomitplatten, wechselnd mit lichtgrünlichgrauen dolomitischen Kalkmergeln.

Die Schichtenreihe der *Corbula Rosthorni.*

Megalodon-Kalkmergelplatten, im Wechsel mit Dolomit.

Dolomit mit *Megalodon.*

Megalodon-Kalkmergelplatten.

Kalkmergelplatten, im Wechsel mit Mergelschiefer; Niveau der losen Petrefacte.

Solen-Schichte.

Myophoria Kefersteinii-Hauptbänke.

Dünnschiefrige Mergel und Mergelschiefer oben mit Fischen und Pflanzen, tiefer mit Sphaerosiderit führenden okerigen Lagen.

Dunkler Kalkmergel mit Zwischenlagen von Mergelschiefer.

Schwarzer plattiger Kalk.

Wengerschiefer und die Korallenschichte.

In den höheren Schichten von der *Myophoria*-Bank aufwärts, habe ich eine reichliche Ausbeute an Petrefacten gemacht. Die tieferen bis zur Korallenschichte hinab, habe ich allerdings nur ein einzigesmal auf dem bezeichneten Wege verquert, und kaum mehr Aufmerksamkeit denselben zugewendet, als es bei flüchtigem Bergsteigen möglich ist. Sie sind daher möglicher Weise nicht ganz frei von Versteinerungen; insbesondere dürfte ein sorgfältiges Suchen in den Rutschen des vom unteren Loch herabkommenden steilen, ganz vollständig entblössten Zuflusses des Kempferbaches lohnend werden. Ich habe die nöthige Zeit hierzu nicht mehr erübrigen können.

Die nächste Excursion in die Schartenklamm, um den nördlichen Theil des Durchschnittes zu vervollständigen, habe ich mit dem Lehrerssohn Josef Tronegger, absolvirten k. k. Bergschüler, ausgeführt.

Wir schlugen einen Fusssteig beim oberen Berghaus vorüber ein, erst nördlich aufwärts, dann westlich in horizontaler Richtung meist durch Wald, und gelangten an das linke Gehänge der Schartenklamm hoch oben gerade über jener Stelle, an welcher sich mehrere felsige Zuflüsse der Klamm in einer Rinne vereinigen. Es ist dies die einzige Stelle, an welcher im Wengerschiefer bei Raibl gesammelt wird. Alle unsere Schätze an den wundervollen Pflanzen und Thierresten aus diesem Schiefer wurden hier gefunden. Eine etwa unter 30 Graden geneigte Felsenplatte, oben gegen den Königsberg und östlich vom hohen Walde umsäumt, nach Westen und Süden von steilem Abfalle in die Klamm umgeben, ist der lebensgefährlichste Fundort von Versteinerungen unter allen die ich kenne. Jedes dem Sammler aus der Hand gefallene Stück fällt über die Platte in den tiefen Abgrund, der zum Theil schon von einer kolossalen Halde des Schiefers ausgefüllt ist.

Das steile linke Gehänge der Klamm entblösst dürftig die Schichten des Wengerschiefers. Die hangendsten Schichten desselben zeigen eine Einlagerung von einer breccien- oder conglomeratartigen, bituminösen, dunkeln Kalkschichte. Wir fanden Stücke dieser Schichte auf dem ganzen Wege von den Bergbauen bis zur Stelle zerstreut herumliegen, die durch weisse Schalen der darin enthaltenen Petrefacten: Schnecken, Muscheln und insbesondere sehr häufigen Korallen sehr in die Augen fallen. In dem über der Korallenschichte lagernden Wengerschiefer fand ich keine Petrefacte. Unter

der Korallenschichte wurde gewöhnlich erst der Schiefer Petrefacten führend bemerkt. Mir wurde keine Erfahrung der Sammler über einzelne Vorkommen mitgetheilt, auch war zur Zeit der Fundort länger brach gelegen — daraus geht die Wichtigkeit der Angaben des Prof. Suess über die einzelnen Lagen des Schiefers hervor.

Im Liegenden der Korallenschichte folgen mehrere dicke Bänke von dünnschiefrigem Wengerschiefer — wie gesagt jener Horizont, in welchem gesammelt wird. Tiefer im Liegenden stellt sich eine Wechsellagerung des 2—3 Zoll dickschichtigen Wengerschiefers mit einem porösen Dolomit ein, der in dicken Bänken auftritt. Ueberraschend ist der Einblick in die Riesen, die vom Königsberg der Klamm zugehen. Die Riesen sind im erzführenden Kalke des Königsberges eingeschnitten und schliessen die Grenze desselben gegen den Wengerschiefer ganz auf. Man sieht insbesondere an einer Stelle des westlichen Gehänges der Klamm, die von der Raibler Scharte hierher reichenden Wengerschiefer unter fast senkrechter Aufrichtung der Schichten an den Königsberger Kalk angelehnt, dabei sieht man die Schichten des Wengerschiefers gewunden und in Zickzack gefaltet.

Der poröse Dolomit zwischen den Wengerschieferschichten macht alle die Knickungen der Schichten mit und ersichtlicher, indem dieselben als schwarze Zeichnung auf weissem Grunde besser hervortreten. An einer Stelle des westlichen Gehänges bemerkt man eine vollständige Umbiegung der Schichten, wobei der Bug nach oben convex ist, und man von dem Gedanken nicht los werden kann, es sei hier eine Antiklinallinie zerstört und in eine scheinbar einfache Verwerfungslinie gewaltthätig umgestaltet worden.

Mühsam ist der Weg von der Platte über die äusserst rutschige Halde des Wengerschiefers hinab an die Sohle der Klamm. Diese ist ganz nackt wie gewaschen und die Felsen, von dem sparsamen Wasser angefeuchtet, glänzen wie polirt. Im weiteren Abwärtsgehen durch die Klamm geht man bald auf horizontalen Platten, bald auf den Köpfen senkrecht gestellter Schichten des Wergerschiefers und hat fortwährend vielfache Biegungen und Knickungen der Schichten, und plötzliche Veränderungen im Schichtenfalle, von der horizontalen bis zur senkrechten Lage oft innerhalb einer oder weniger Klafter vor den Augen. Selbst die Thalsohle der Klamm fällt im Zickzack tiefer hinab, und der Wanderer hat wiederholt klafterhohe und höhere, sehr steile oder senkrechte Stellen zu passiren, die wegen der ganz abgeschliffenen Bachsohle, entweder nur als Sprung- oder Rutschpartien zu passiren sind, wobei einigemale das frische Wasser der Klamm als Reibungs - Verminderungsmittel sich unwiederstehlich aufdringt. Ganz ermattet, mit vor Anstrengung schlotternden Knieen, verschafft man sich am Wege durch die Klamm abwärts ins Kempferthal hinaus die Ueberzeugung, dass es mindestens den gegebenen Thatsachen Gewalt anthun heisst, anzunehmen, dass die Lagerung des Wengerschiefers zum Königsberger erzführenden Kalk nur als eine einfache Auflagerung betrachtet werden dürfe.

Diese merkwürden Knickungen des Wengerschiefers nehmen an 200 Klafter der Klammlänge ein.

Am Rückwege suchten wir im Liegenden der Korallenschichte bei der Wohnung des Oberhutmanns vergebens nach den Pflanzen und Thierresten des Wengerschiefers. Es ist dies zugleich die östlichste Partie des

Wengerschiefers im Raibler Thale, unter welcher im Liegenden unmittelbar der erzführende Kalk von Raibl ansteht.

2. Der Schichtencomplex der *Corbula-Rosthorni Boué*, im Durchschnitte des Torer- und Thörler-Sattels im Osten von Raibl.

(Siehe das Profil auf Taf. II.)

Von Raibl in Ost und Südost ist, seit den Aufnahmen von Bergrath Foetterle, eine Reihe von Aufschlüssen der Raiblerschichten bekannt, die sich bis in die Coritenza, östlich bei Ober-Preth erstrecken. Unter diesen Aufschlüssen ist, insbesondere in den Sammlungen, durch die sehr schön erhaltene *Corbula Rosthorni Boué*, der Aufschluss der Raiblerschichten am Torersattel bestens bekannt. Um wo möglich die ganze Reihe der Aufschlüsse kennen zu lernen, ging ich mit dem Lehrerssohn zu Raibl, längs der Strasse von Raibl nach Predil, Ober-Preth, bis in die Coritenza, von da nördlich zur Zlavaalpe und nordwestlich über einen Sattel zur Mangertalpe (Mangert SW.) hinab, dann abermals steil aufwärts in nordwestlicher Richtung auf den Torersattel (Sattel zwischen der Mangertalpe und dem Torer Graben — einem Zuflusse des Weissenbach). Vom Torersattel westlich führt ein nur selten betretener Fusssteig, am Fusse der Carnitza und der Wände der Predilspitzen, zum Thörlsattel (Sattel zwischen dem Torerbach und den bei Raibl östlich mündenden Kunzen- und Rauschengraben) und von da über die Thörleralpe (Raibl O.) herab durch den Rauschengraben nach Raibl.

Längs der sogenannten „Sommerstrasse" von Raibl, eine bedeutende Strecke hindurch, deckt der Lawinenschutt der Lahnwände und des Predil das anstehende Gebirge vollständig. Endlich, hoch östlich über dem Raibl-See erreicht man eine Entblössung des anstehenden Dolomits, der geschichtet ist und mit lichtgrünlichgrauen dolomitischen Kalkmergeln wechsellagert. Die Schichten fallen flach südlich und bilden offenbar die Fortsetzung der tiefsten Dolomitbänke, die man im oberen Loch über den Corbulaschichten anstehend findet. Diese Entblössung liegt somit schon über den Raiblerschichten, die in dem bisher verquerten Gehänge vom Lawinenschutt bedeckt sind. Der anstehende Dolomit zeigt auch hier reichliche Auswitterungen der *Evinospongia vesiculosa Stopp.* Auf der weiteren Strecke der Strasse sind, je weiter südlich, immer hangendere Massen des ungeschichteten Dolomites aufgeschlossen, bis auf den Predil, wo die flacheren Gehänge des Sattels mit Kalk und Dolomitschutt bedeckt erscheinen, der theilweise vollkommen abgerollte Gerölle enthält. Von Predil zieht die Poststrasse in nordöstlicher Richtung und führt den Beobachter wieder in die liegenden Theile des Dolomites. Dort wo sie das Thälchen der Mangertalpe verquert, schliesst sie zum zweitenmale die tiefsten Dolomitschichten vom oberen Loch auf. Die Zwischenschichten von grünlichem dolomitischen Kalkmergel sind hier bedeutender, auch fussdicke Bände bildend, und enthalten linsenförmige flache Einlagerungen eines dunkleren Kalkmergels, ähnlich den gewöhnlichen Gesteinen der Raiblerschichten.

Vom Mangertgraben über Ober-Preth bis zur Coritenza bewegt man sich meist im Dolomitschutt. Sobald man von der Strasse den Fussweg zur Zlavaalpe in das Liegende des Dolomites eingelenkt hat, findet man im Gehänge zwar anstehend aber nicht hinreichend aufgeschlossen das charak-

teristische Gestein der Corbulaschichte, in der Nähe einer Kalkofenruine. Gleichzeitig bemerkt man in einiger Entfernung thalaufwärts einen bedeutenden Steinbruch, in welchem dicke Kalkmergelbänke als Platten, und überhaupt als Baumateriale gebrochen werden. Diese Kalkmergelbänke zeigen eine Menge Durchschnitte und ausgewitterte Steinkerne von Megalodon. Zwischen den einzelnen Kalkmergelbänken sieht man Einlagerungen von dunklem an der Luft zerbröckelndem Mergelschiefer, der sehr zahlreiche Schalen des *Pecten filosus v. H.* enthält. Der ganze aufgeschlossene Schichtencomplex fällt flach südwestlich, unter die Eingangs des Thälchens anstehenden Corbulaschichten. Die neben dem Steinbruch östlich vorüber fliessende, stellenweise tief eingeschnittene Zláva schliesst das weitere Liegende, einen plattigen weissen Dolomit auf, in welchem auch noch Durchschnitte von Megalodon bemerkbar sind. Ueber die Deutung dieses Aufschlusses kann man wohl kaum Zweifel haben; es sind offenbar hier die Schichten, ähnlich jenen im Oberen Loch gegliedert, nur mit dem Unterschiede, dass an der Zláva die Megalodon führenden Kalkmergelbänke Einlagerungen von Mergelschiefern mit *Pecten filosus v. H.* zeigen, die in jenen am Grunde des Kaar's im Oberen Loch nicht bemerkt wurden.

Vom Steinbruch am Eingange der Zláva, zur Alpe hinauf, sind die Aufschlüsse nirgends bedeutend, man sieht nur stellenweise unter Schutt und Waldbedeckung die Corbulaschichten anstehen, zum Beweise, dass dieselben hier durchziehen. Die Uebergangsstelle in den Mangertgraben wird vom hangenden Dolomit gebildet. Das steile Gehänge hinab zur Mangertalpe entblösst sehr dürftig denselben Dolomit.

Auch der Weg von der Mangertalpe aufwärts zum Torersattel bietet nur mangelhafte Aufschlüsse der Corbulaschichten. Erst gegen die höchste Partie des Sattels hin, dort wo zwischen Krummholzpartien der spärliche Wiesengrund beginnt, sieht man an einer Stelle die Mergelkalkbänke mit Mergelschiefer-Zwischenlagen, genau in derselben Form, wie im Steinbruch an der Zláva, entblösst. Von der Quelle aufwärts zum Sattel sieht man den Boden dicht belegt mit Stücken der verschiedenen Gesteine der Corbulaschichten. Am häufigsten und auffälligsten durch wohl erhaltene Petrefacte, sind Plattenstücke, dicht belegt mit Myophorienschalen. Dieselben gehören nach der Bestimmung des Herrn Dr. Laube zwei Arten an: *Myophoria inaequicostata Klipst.* und der *Myoph. Chenopus Laube.*

Bald darauf erreicht man am nordöstlichen Fusse der Carnitza (siehe T. II) den höchsten Punkt des Torersattels, und befindet sich im Augenblicke mitten in einem der schönsten Aufschlüsse der Alpen.

Der nur selten betretene Fussweg am Torersattel führt den Wanderer gerade über die wichtigste Schichte des Aufschlusses, die Corbulaschichte. Der Boden ist hier geschottert mit einer Unzahl wohlerhaltener, vollständig ausgewitterter Exemplare der *Corbula Rosthorni Boué*, und ebenso häufigem *Ptychostoma Sanctae Crucis Wissm. sp.*, neben einer Auswahl der schönsten Stücke des Corbulagesteins. Jedes dieser Stücke enthält, ausser der genannten Muschel, ein oder das andere Stück der wichtigst gewordenen Leitpetrefacte unserer oberen Trias: *Corbis Mellingi v. H.*, *Perna Bouéi v. H.*, *Hörnesia Johannis Austriae Klipst.* Es dauert wohl erst eine Weile bis man sich an diesem kostbaren Schotter sattgesammelt hat, und man den entfernter stehenden Dingen der prachtvollen Hochalpen-Gegend seine Aufmerksamkeit zuwenden kann.

In nördlicher Richtung ist im sanfteren Gehänge des Sattels das Liegende der Corbulaschichten aufgeschlossen in der Form von Kalkmergelbänken mit Mergelschiefer-Zwischenlagen, ähnlich jenen im Zláva-Steinbruch. Die ersteren enthalten, wie an allen Punkten wo sie aufgeschlossen sind, jene Durchschnitte und Steinkerne ausgewittert, die theils Gasteropoden angehören, theils unter dem Namen von Megalodon wiederholt erwähnt wurden. Die Mergelschiefer enthalten nicht selten den *Pecten filosus v. H.*, doch sind davon nur selten brauchbare Stücke, wegen tiefer Verwitterung des Gesteins, zu sammeln. Das sanftere Gehänge des Sattels endet weiter nördlich mit einer steilen Wand, die in den Torergraben abfällt. Der obere Theil dieser Wand besteht aus dünnschichtigem Dolomit. Der tiefere Theil der Dolomitwand zeigt keine Schichtung.

Nach Süden hin, im Hangenden der Corbulaschichte, zeigt das steil zur Carnitza sich erhebende Gehänge eine reichgegliederte Folge von Kalkmergeln und Mergelschiefern. Ueber der Corbulaschichte folgt zunächst Kalkmergel, dann eine grössere Partie von dünnschiefrigem Mergelschiefer und wieder Kalkmergelbänke mit Mergelschiefer wechselnd. Erst im oberen Theile dieser letzteren bemerkt man eine durch wohlerhaltene Petrefacte auffallende Schichte, die man als jene wieder erkennt, die so häufig, im südlichen Gehänge des Torersattels den Boden bedeckend gefunden wird, und die ausser einigen Cidaritenstacheln nur die *Myophoria inaequicostata Klipst.* und *M. Chenopus Laube* enthält. Zu oberst lagern dünnplattige, dunkelgraue Kalke, die unmittelbare Unterlage des Dolomites der Carnitza bildend, der im unteren Theile deutliche Schichtung zeigt, in der höheren Masse aber ungeschichtet erscheint, ähnlich, wie dies im oberen Loch deutlich zu beobachten ist.

Am Torersattel, auf der Corbulaschichte stehend, bemerkt man im Westen in einer Entfernung von etwas 3—400 Klaftern, einen zweiten Aufschluss im nördlichen Gehänge der Predilspitzen, der ebenso vollständig entblösst erscheint; während das Gehänge vom Torersattel bis dahin, mehr oder minder vollständig vom Schutt der Dolomitwände bedeckt ist. Doch sieht man zugleich, dass sowohl der hangende Dolomit der Carnitza ununterbrochen westlich fortsetzt, als auch der liegende, dünnschichtige Dolomit vom Torersattel, durch das Kaar des Torerbaches bis zum westlicheren Aufschluss zu verfolgen ist, und auch hier das Liegende der aufgeschlossenen Schichtenreihe bildet. Man hat somit volle Sicherheit vor sich, dass der zweite Aufschluss, Schichten von demselben Horizont der Beobachtung zugänglich macht, wie der Torersattel. Diesen zweiten, westlich vom Torersattel, auf der Wasserscheide, zwischen dem Torerbach und dem Rauschenbach liegenden Sattel, hat der Volksmund „Thörlsattel“ benannt, da derselbe über der Thörleralpe östlich bei Raibl aufragt.

Am Thörlsattel wird man überrascht durch die Thatsache, dass hier die reichliche Entwicklung der Corbulaschichte, vom Torersattel nicht vorhanden sei. Man bemerkt rechts (nördlich) vom Fusssteige, etwa zolldicke Platten eines gelblich verwitternden Kalkmergels, deren eine Fläche stellenweise dicht besetzt ist, mit sehr gut erhaltenen Bactryllien. Es ist wohl zweifelsohne das *Bactryllium canaliculatum Heer* so schön erhalten, wie auf keinem andern Fundorte in unseren Alpen. Die Kehrseite dieser Platten ist bedeckt mit, meist als Steinkerne erhaltenen Exemplaren der *Corbula Rosthorni Boué*. Ausserdem bemerkte ich darauf nur noch die *Hörnesia Joh.*

Austriae Klipst. Ist schon diese erste beobachtete Schichte abweichend von der gleichen Schichte des Torersattels, so ist dies noch mehr auffallend in der Entwicklung und reichlicheren Gliederung der übrigen Schichtenreihe. Insbesondere fällt uns eine bedeutend mächtige Bank eines zerklüfteten weissen Dolomites in die Augen, die sich westlich eine Strecke hindurch im Gehänge verfolgen lässt, etwa im oberen Drittel des Aufschlusses, den dunkleren Bänken der Corbulaschichtenreihe eingelagert ist, und im Durchschnitt des Torersattels gänzlich fehlt. Nicht minder ist eine Verschiedenheit in den einzelnen hervorragenderen Bänken, von jenen am Torersattel, zu bemerken.

Im Liegenden der Bactryllienbank folgt eine reichliche Entwicklung der schon wiederholt erwähnten Megalodonbänke mit ihren Zwischenschichten von Mergelschiefer, die auch am Torersattel das Liegende der Corbulaschichte bilden. In einiger Entfernung von der Bactrylliensehichte bemerkte ich eine kaum einen halben Zoll dicke Schichte dem Mergelschiefer eingelagert, deren eine Fläche bedeckt ist mit sehr kleinen, 3 Linien im Durchmesser messenden Exemplaren der *Myophoria inaequicostata Klipst.* Der liegendere Theil der Megalodonbänke ist nicht vollständig entblösst; tiefer folgt erst eine Wechsellagerung von Kalkmergelplatten, mit Dolomit, einen ähnlichen Uebergang in den liegenden Dolomit vermittelnd, wie im oberen Loch. Endlich folgt der Liegend-Dolomit oben geschichtet, tiefer ungeschichtet.

Zwischen der Bactryllienbank und der eingelagerten Dolomitbank sind mir vorzüglich zwei Schichten aufgefallen die reichlich Petrefacte enthalten, und leicht wieder erkennbar sind. Die tiefere davon ist ausgezeichnet durch häufiges Vorkommen der *Avicula Gea Orb.*, nach Dr. Laube's Bestimmung. Sie wird gebildet von einer etwa zolldicken, innen dunkelgrauen, aussen gelblichgrauen oder röthlichen manchmal fast ziegelrothen Kalkplatte, die dicht, fein und dunkel punktirt ist, von den kleinen Schalen einer *Bairdia,* die nach der Angabe des Fundortes zu schliessen wohl die *Bairdia subcylindrica Sandb.* sein dürfte. Die grauen oder röthlichen Platten zeigen ausser der häufigen schwarzschaligen *Avicula Gea.* nur sehr selten hier und da ein mittelmässig grosses Exemplar der *Myophoria inaequicostata Klipt.*

Die weiter oben im Liegenden des Dolomites auftretende zweite Kalkbank ist etwa zolldick, innen dunkelgrau, aussen grau und gelblichröthlich gefleckt, und enthält kleine Exemplare der *Myophoria inaequicostata Klipst.* in Form von Steinkernen, indem die Schalen, sowie die Oberfläche der Platten überhaupt stark abgewittert erscheinen.

Ueber der weissen zerklüfteten Dolomitbank folgen erst Mergelkalke mit Mergelschiefer wechselnd, endlich die obersten dünnplattigen dunkelgrauen Kalke beschliessen wie am Torersattel die Schichtenreihe nach oben und bilden wie dort das unmittelbare Liegende des unten geschichteten, oben massigen Dolomites der Predilspitzen.

Während ich nördlich vom Thörlsattel, auf der Gräthe, die von da zum Schober und Fünfspitz hinzieht, und die Wasserscheide zwischen dem Torergraben und dem Rauschengraben bildet, etwa über dem hintersten Theile des Kunzengrabens (Raibl. O.) meine Beobachtungen skizzirte, war Tronegger, östlich von mir auf den Gehängen zum Torergraben hinab, abwärts gestiegen und brachte mir nach einigem Suchen zwei lose Stücke eines blaugrauen Kalkmergels, dessen eine Fläche dicht bedeckt ist mit zahlreichen Exemplaren der *Ostrea montis caprilis Klipst.* und einem Stachel der

Cidaris Braunii Desor. Ausserdem fand er zwei sehr vollständig erhaltene Exemplare einer Terebratel, die wohl die *Waldheimia Stoppanii Suess* [1]) sein dürfte. Der Abend war bereits so nahe und wir noch so hoch über Raibl, dass ich es nicht mehr unternehmen konnte, diesen Funden weiter nachzugehen. Da wir ziemlich entfernt, etwa 400 Klafter vom Thörlsattel gegen Norden uns befanden, ist es anzunehmen, dass die erwähnten Funde Tronegger's nur aus den tiefsten bis hierher reichenden Lagen der Schichtenreihe der *Corbula Rosthorni* stammen können.

Die Gesteine und die Petrefacte zum Theil, die man im Thörlsattel zu sammeln Gelegenheit hat, machen auf den Beobachter, auch noch in der Sammlung geordnet, einen so ganz verschiedenen Eindruck von jenen im Torrersattel gewonnenen, dass man, wenn die Aufschlüsse nicht genügende Sicherheit bieten würden, vollständig in Zweifel bleiben müsste, ob man es in diesen beiden Satteln mit Schichten eines und desselben Niveaus zu thun hatte. Nicht besser ergeht es, wenn man die gewonnene Schichtenreihe der beiden Sättel mit einander vergleicht.

Torersattel.	Thörlsattel.
Ungeschichteter Dolomit.	Ungeschichteter Dolomit.
Geschichteter Dolomit.	Geschichteter Dolomit.
Dunkelgraue plattige Kalke.	Dunkelgraue plattige Kalke.
Kalkmergel mit Mergelschiefer.	Kalkmergel mit Mergelschiefer.
Bank mit *Myophoria Chenopus* und *M. inaequicostata.*	Dolomit.
	Bank mit kleinen Exemplaren der *Myoph. inaequicostata.*
Kalkmergel mit Mergelschiefer.	Bank mit *Avicula Gea* und *Bairdia.*
Mergelschiefer.	Schichte mit *Corbula Rosthorni* und Bactryllien.
Kalkmergel.	Kalkmergel und Mergelschiefer.
Corbulaschichte, reich an Versteinerungen.	Bank mit kleinen Exemplaren der *Myoph. inaequicostata.*
	(Hierher wahrscheinlich die Funde von *Ostrea montis caprilis* und der *Waldheimia Stoppanii.*
Megalodon Kalkbänke und Mergelschiefer mit *Pecten filosus v. H.*	Megalodon Kalkmergel und Mergelschiefer.
Geschichteter Dolomit.	Geschichteter Dolomit.
Ungeschichteter Dolomit.	Ungeschichteter Dolomit.

Die reiche Entwicklung der Corbulaschichte, und der Schichte mit *Myophoria Chenopus Laube* und *M. inaequicostata* am Torersattel, — die Dolomit-Einlagerung, die Schichte der *Avicula Gea*, die Bactryllienschichte am Thörlsattel, — sind so auffallend von einander verschieden, dass, wenn man diese Daten aus zwei verschiedenen Gebirgen von getrennten Fundorten gesammelt hätte, man es kaum je wagen könnte, diese beiden Bildungen in eine Parallele zu stellen.

Vervollständigt man nach den Daten, die auf dem Wege von der Coritenza über die Zlava- und Mangertalpe, zum Torer- und Thörlsattel gesammelt wurden, die im westlichen Gehänge bei Raibl gewonnene Schichtenreihe, so lautet sie wie folgt.

Ungeschichtete Dolomitmasse des Alpl's, der Predilspitzen und der Carnitza, sehr mächtig.

---

[1]) Stopp. Petrif. d'Esino T. 23. f. 12—16.

Geschichteter Dolomit mit *Evinospongien.*

Dolomitplatten, wechselnd mit lichtgrünlichen dolomitischen Kalkmergeln: Oberes Loch, Predilstrasse, Ausgang des Mangertalpen Grabens, Carnitza.

Schichtenreihe der *Corbula Rosthorni*, vom Torrer- und Thörlsattel hierher einzuschalten; Oberes Loch; am Zláva-Steinbruch.

Megalodon-Kalkmergelbänke und Mergelschiefer-Zwischenlagen mit *Pecten filosus v. H.*: Torrersattel, Zláva Steinbruch.

Wechsellagerung des Dolomites mit Megalodon-Kalkmergelbänken.

Geschichteter Dolomit mit Megalodon: Oberes Loch, Zláva Steinbruch.

Ungeschichteter Dolomit, Torrer- und Thörlsattel.

Geschichteter Dolomit in Wechsellagerung mit Megalodon-Kalkmergeln: Scharte.

Megalodon-Kalkmergelbänke: Scharte.

Megalodon-Kalkmergel, mit Mergelschiefer-Zwischenlagen: Niveau der losen Petrefacte, auf der Scharte.

Solenschichte: Scharte.

Myophoria Kefersteinii — Hauptbänke.

Dünnschieferige Mergel und Mergelschiefer, oben mit Fischen und Pflanzen, tiefer mit Sphaerosiderit führenden okerigen Lagen.

Dunkler Kalkmergel mit Zwischenlagen von Mergelschiefer.

Schwarzer plattiger Kalk.

Korallenschichte und Wengerschiefer in der Schartenklamm.

3. Studien zur Darstellung der geologischen Karte der Raiblerschichten, in der Umgegend von Raibl.

(Siehe die geologische Karte T. I.)

Seit bereits achtzehn Jahren sind wir gewöhnt bei unsern Aufnahmsarbeiten stets die Landesaufnahme oder Anfertigung geologischer Karten, als unsere Hauptaufgabe zu betrachten. Es muss uns oft das mehr oder minder detaillirte Studium eines oder des andern, mitunter sehr unvollständigen Aufschlusses genügen oder hinreichen, um darnach geologische Karten ganzer grosser Ländertheile anzufertigen. Da diese Arbeiten in vielen schlecht aufgeschlossenen oder einfach gebauten Gegenden, trotz der aufrichtigen Mühe und kostbaren Zeit, die man darauf verwenden muss, kaum je solche glänzende Resultate liefern wie oft die, einige Tage in Anspruch nehmende Begehung eines einzigen Durchschnittes in aufgeschlossener Gegend, mit reicher Gliederung der Gebirgsschichten, ist es erklärlich, dass die Konstruktion geologischer Karten oft als eine Last erscheint, im Vergleich zu jenen Vergnügungen, die dem Glücklichen zu Theil werden, der ohne einer Verpflichtung Karten zu machen, sich den aufgeschlossensten Punkt der Alpen zu seinen Studien wählen kann.

Doch jung gewohnt, alt gethan! — Ich war nach Raibl gegangen, um Studien nach Durchschnittslinien vorzunehmen, und bin, ohne Verpflichtung dazu, auf die Studien zur Darstellung der geologischen Karte der Raiblerschichten übergegangen, und habe dabei Gelegenheit gefunden, den grossen Werth kartographischer Darstellung neben der Durchschnittsbegehung ebenso wieder einzusehen, wie uns Allen diess im ersten Jahre unserer Begehung, bei den Arbeiten nach Durchschnittslinien, klar geworden war. Mein kleines Reisegeld, eigentlich eine Remuneration für die gehabten Auslagen bei der Aufsammlung mehrerer Petrefacten-Suiten, nahm leider bald ein

Ende, bevor ich die begonnene geologische Karte der Raiblerschichten vollenden konnte Die Studien zur Darstellung der Karten führten mich zur Erkenntniss einiger Erscheinungen, die geeignet sind Zweifel zu erheben, gegen die unbedingte Benützung jener Resultate, die man bei Begehung der Durchschnitte gewonnen. Es folgt eine getreue Darstellung dieser Studien und Zweifel.

Während der Excursion auf den Torersattel war es mir möglich, hinreichende Daten zu sammeln zur kartographischen Darstellung der Schichten der *Corbula Rosthorni*, im Osten von Raibl und zwar aus der Coritenza über die Zláva und Mangertalpe zum Torersattel, von da zum Thörlsattel und die Thörlalpe abwärts östlich durch das obere Wassergebiet des Fallbaches, quer über die Sommerstrasse bis an den nördlichen Rand des Raiblersee's. Die letztere Strecke ist zwar zugedeckt vom Dolomitschutte der Lahnspitzen, doch sicher festzustellen, indem nicht nur an der „Sommerstrasse“ sondern auch an der „Winterstrasse,“ und zwar unmittelbar hinter den beiden lavinengefährlichen, daher überdachten Stellen dieser Strasse, der geschichtete Dolomit, wechselnd mit lichtgrünlichen dolomitischen Kalkmergeln bekannt wurde, wo dessen Flächen ebenfalls mit Durchschnitten von Schnecken, und Evinospongien-Auswitterungen bedeckt sind.

Im Westen des Raiblersee's findet man die Corbulaschichten in einer Riese entblösst, die den See kurz südlich von jenem Punkte erreicht, wo der Seeweg sich von der Winterstrasse abzweigt — somit etwa westlich vom Nordende des Sees im steilen Gehänge des Alpl's. Steigt man in dieser Riese höher hinauf, so erreicht man bald die anstehenden Corbulagesteine, genau in der Beschaffenheit wie am Torersattel. Auch die Bank der *Myophoria Chenopus* fand ich in einigen Stücken. Weiter aufwärts im Verlaufe zum Oberen Loch sind die Corbulaschichten im obersten Theile des Eisengrabens schon von Boué bekannt gemacht worden, und durch reichliche Funde der betreffenden Gesteine auch heute noch nachzuweisen. Im Oberen Loch habe ich die Corbulaschichte bei der Begehung des Scharte-Durchschnittes entdeckt. Der weitere Verlauf dieser Schichten ab- und aufsteigend durch die Kaare des Kaltwasserthales ist mit möglichster Sicherheit anzunehmen, da die hangenden Dolomite, bis auf den Sattel am Schwalbenspitz ins Wolfsbacherthal sehr regelmässig fortsetzen. Es ist zu bemerken, dass die Mächtigkeit der Corbulaschichten nicht in allen Aufschlüssen dieselbe erscheint. Sehr gering ist sie im Oberen Loch, am mächtigsten am Thörlsattel, wo auch die Dolomit-Einlagerung entwickelt ist, weniger mächtig am Torersattel, und ganz unbedeutend auf der Strecke, von da über die Mangert- und Zláva-Alpe zum Zláva-Steinbruch.

Von diesem Zuge der Corbulaschichten vollkommen abhängig ist die Nordgrenze des hangenden Dolomites, der den Schwalbenspitz den Alplkopf, die Lahnspitzen, den Predilkopf und die Carnitza bildet.

Ebenso regelmässig ist der Verlauf des Zuges der Liegendschichten der Corbulagesteine, jener Megalodonführenden Kalkmergelbänke und Dolomite, die die Corbulaschichten von der Solenschichte und den Myophoria-Hauptbänken trennen.

Sie wurden nur stellenweise anstehend beobachtet, auf der Strecke von der Coritenza über die Zláva und Mangertalpe zum Torersattel, und hier wird es noch mancher Begehung nöthig sein, um den Verlauf des Zuges sicher festzustellen. Sehr gut aufgeschlossen ist der Zug der Megalodon-

schichten vom Fusse des Torersattels auf den Rücken des Thörlsattels. Von da bildet der Zug die felsigen Partien im Süden über dem Kunzengraben und Rauschengraben, am Thörlalplkopf, und am Wasserfall des Fallbaches, und ist quer über die Sommerstrasse bis zum See unter dem Schutt der Lahnspitzen sicher zu vermuthen.

Im westlichen Gehänge des Raiblerthales sind diese Megalodonschichten am Alten Ofen von Prof. Suess nachgewiesen und von da in felsigen Partien bis in die Scharte, und an die Wand unter dem Oberen Loch ununterbrochen zu verfolgen. Sehr kenntlich ist der weitere Verlauf der Megalodonschichten von der Scharte westlich durch die Kaare des Kaltwasserthales bis unter den Schwalbenspitz. Der die Mitte der Megalodonschichten einnehmende Dolomit scheint vom Torersattel an, wo er am mächtigsten ist, in westlicher Richtung langsam an Mächtigkeit abzunehmen, und in den Wänden unter dem Schwalbenkopf, von Ferne gesehen, sich endlich ganz auszukeilen. Wenigstens erlaubt das Verschwinden der weissen Farbe in dem Felszuge diese Annahme zu machen und sie zur weiteren Beobachtung zu empfehlen.

Bis zu diesem Niveau der Megalodonbänke herab ist die Entwicklung der genannten Gebilde eine ganz regelmässige, die durch gleiche geographische Verbreitung, gleichen Verlauf der Züge offenbar zu einer Gruppe verbunden sind — und bietet in Bezug auf Lagerung und Verbreitung kaum irgend einen Zweifel. Diese beginnen erst mit dem nächst tieferen Horizont.

Bei der Untersuchung der Corbulaschichten am Torer- und Thörlsattel übersieht man sehr deutlich das ganze Kaar des Torergrabens bis tief hinab in die Sohle des Weissenbach's, ebenso hat man, insbesondere in den späteren Nachmittagsstunden die Wände der östlichen Gehänge des Römerthales, vom Mittagkogel bis tief hinab fast an die Thalsohle, prachtvoll beleuchtet vor sich — und vergebens sucht man auch nur eine Spur der tieferen Etage der Raiblerschichten mit *Myophoria Kefersteini* und der Liegendschichten derselben zu entdecken, die doch hier, bei regelmässiger Entwicklung der Schichten, unter den Megalodonbänken sich in's Torerthal fortsetzten sollten. Auch die Begehung des Weissenbach von unten aufwärts, lässt keine Spur der *Myophoria Kefersteini*-Schichten entdecken. Unsere alten Karten enthalten ebenfalls in den genannten Thälern die Raiblerschichten nicht verzeichnet, sondern deuten nur den Verlauf der Corbulaschichten vom Torersattel bis in die Coritenza an.

Es drängt den Beobachter, vom Thörlsattel nördlich auf der Wasserscheide zwischen dem Torergraben und dem Kunzengraben weiter zu schreiten bis an die untere Grenze des Megalodondolomits, um hier irgend eine Veranlassung oder Erklärung für diese Erscheinung, etwa eine Verwerfung oder Verschiebung des Gebirges zu endecken. Doch vergebens, Unter den Megalodon-Kalkmergelbänken folgt der geschichtete, endlich der ungeschichtete Megalodondolomit, und dieser lagert mit der grösst möglichen Regelmässigkeit auf dem völlig ungeschichteten weissen erzführenden Kalke des Schobers, der seinerseits die ununterbrochene Fortsetzung bildet, vom erzführenden Fünfspitzkalk. Weiters sieht man vom Schober ebenfalls ganz deutlich, dass die Megalodonschichten in einiger Entfernung vom Sattel nach West, die im Kunzengraben anstehende, in steilen Wänden vollkommen aufgeschlossene Fortsetzung der Raiblerschichten von der Scharte, mit deutlichem conformen Fallen der Schichten nach Süd überlagert. Auf dem Wege vom Thörlsattel

durch den Rauschengraben hinab übersieht man dieses Verhältniss ebenfalls sehr gut, indem der auf den Raiblerschichten lagernde Megalodondolomit und Kalk des Thörlalplkopfes, quer über den Rauschengraben in den Kunzenbach streicht und auf dieser ganzen Strecke stets unter den weissen Wänden des Dolomitzuges die braungefärbten Schichtenköpfe der Raiblerschichten hervorragen, bis an die Thallinie des Kunzerbaches, längs welcher rechts (südlich) die Raiblerschichten, links (nördlich) der erzführende Kalk aneinander stossen, und weiter oben beide gleichförmig von Megalodondolomit überlagert werden.

Mir war diese wunderbare Erscheinung nicht mehr neu, denn v. Melling [1]) hatte schon in einer sehr wahren aber nicht richtig erklärten Zeichnung auf dieselbe aufmerksam gemacht, und ich konnte mir schon auf der Scharte nicht versagen, von der zu begehenden Durchschnittslinie rechts und links zu blicken, und hat mich das prachtvoll entfaltete Bild des östlichen rechten Gehänges des Raiblerthales mächtig angezogen, durch den klaren Aufschluss der eben auseinander gesetzten Lagerungsverhältnisse. Die an Ort und Stelle gemachte Skizze dieses wunderbaren Bildes ziehe ich zurück, weil dieselbe in künstlerischer Beziehung weit nachsteht hinter der von Prof. Suess gegebenen prachtvollen Copie, die als T. XIII im vorjährigen Jahrgange 1867 unseres Jahrbuches gedruckt, vorliegt — obwohl meine Skizze von einem südlicheren Punkte aufgenommen, insbesondere den Anstoss der Raiblerschichten an den erzführenden Kalk im Kunzergraben schärfer ausdrückt, und den regelmässigen Verlauf der Megalodonbänke vom Fallbachthal an, bis auf die Wasserscheide in den Torergraben übersehen lässt.

Natürlicher Weise folgte auf die Kenntnissnahme von diesen Verhältnissen unmittelbar die Begehung des östlichen Gehänges des Raiblerthales im Fallbach, im Rauschen- und Kunzenbach und weiter nördlich längs dem Westfuss des Fünfspitz.

Der Fallbach mündet südlich bei Raibl in das Hauptthal. Derselbe hat in den Gehängen der Thörlalpe sein spärliches Quellengebiet, und führt seine Wässer in WNW. Richtung steil herab, und bildet, bevor er die Tiefe der Thalsohle erreicht, einen kleinen Wasserfall. In jenem tiefsten Theile, von der Wand, über welche der Bach herabfällt, bis zur Poststrasse ist derselbe in schiefrige Gesteine eingeschnitten, die offenbar die Fortsetzung der Raiblerschichten von der jenseitigen Seite des Hauptthales darstellen. Leider suchte ich vergebens nach den Beweisen dazu. (Fig. 1, siehe S. 18.)

Die liegendsten Schichten sind petrographisch jenen dünnschiefrigen Mergelschiefern mit okerigen Einlagerungen, die unter der *Myophoria Kefersteini* auf der Scharte liegen, ähnlich. Im Hangenden folgt fester Mergel, ähnlich dem Gestein der Myophoriabank. Doch auch hier keine Spur von der grossen Menge von Versteinerungen, die diesem Niveau auf der Scharte angehören. Auf eine schmale, darüber liegende Schichtenfolge vom Mergelschiefer folgen dünne, graue Kalkmergelbänke, die man als das petrographische Aequivalent der Megalodonbänke auf der Scharte betrachten kann. Ausser einer Mergelplatte mit ganz undeutlichen Gastropoden, ferner drei Schieferstücken mit schlecht erhaltenen, ganz unbestimmbaren Bruchstücken

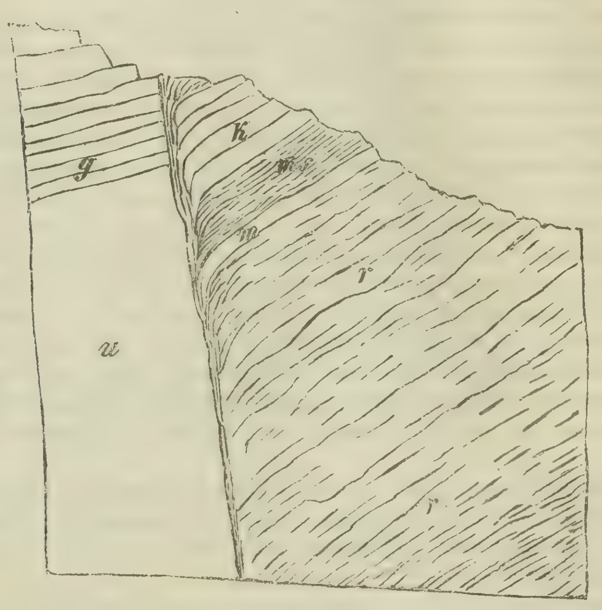
---

[1]) Haiding. Berichte V. p. 33.

von Bivalven, fand ich nach langem Suchen im unteren Theile des Fallbaches nur noch einige Platten mit Fischresten. Diese Platten sind petrographisch ebenso schwierig zu unterscheiden vom Wengerschiefer, wie jene aus gleichem Niveau auf der Scharte. Ich kletterte einer kleinen Riese in die Höhe nach, welche die Fischreste zahlreicher enthielt, und fand dass diese Fischschiefer unmittelbar unter der Lage des festen Mergels anstehen, folglich fast dasselbe Niveau einnehmen, wie auf der Scharte.

Fig. 1

An der Wand des Fallbaches. Raibl O.



u. Ungeschichteter dolomitischer Kalk. g. Geschichteter dolomitischer Kalk. r. Raiblerschiefer. m. Fester Mergel. ms. Mergelschiefer. k. Geschichtete Kalkmergelbänke.

Von diesem hohen Standpunkte übersah ich im Fallbach die Wand des Wasserfalls und sah im Südgehänge des Fallbaches das oben skizzirte Verhältniss der Raiblerschiefer zur Wand. Die letztere besteht oben aus geschichtetem, unten aus schichtungslosem, dolomitischen Kalk, der dem Niveau der Megalodonschichten angehört. Die Wand fällt fast senkrecht ab, und entspricht der östlichen Fläche einer Verwerfungskluft, die etwa h. 3—4 nordsüdlich streicht. An diese Wand stossen die Raiblerschiefer mit flachem SO. Fallen an. An der Verwerfungsfläche, dort wo die Schiefer die Wand berühren, zeigen sie eine steilere Neigung des Fallens unter die Wand, und sind die der Berührungsfläche entnommenen Schiefer theils deutlich geglättet, oder zerdrückt und zu einem Lehm zermalmt. Die Einsichtnahme in dieses Verhältniss verdankt man der langjährigen Arbeit des Fallbaches, welcher die vor der Wand lehnenden, in die Höhe etwa 50 Fuss hoch verworfenen Raiblerschiefer weggewaschen und die Wand entblösst hat. Ohne dieser Entblössung wäre man genöthigt anzunehmen, dass die höchsten hier vorkommenden entblössten Raiblerschichten, nämlich jene, Megalodonbänken ähnlichen geschichteten Kalkmergel, unter den obersten geschichten Theil der Wand einfallen.

Bei der Verfolgung der Raiblerschiefer des Fallbaches dem Streichen nach unter dem Thörlalplkopf vorüber, in das Gebiet des Rauschen- und Kunzengrabens, wird man durch die Halde eines Stollens im Ostgehänge, nördlich von der Mündung des Fallbaches und östlich an den südlichsten Häusern von Raibl, aufmerksam gemacht auf eine Reihe niederer Kalkberge, die im Osten von Raibl längs der Poststrasse thalabwärts, den Mündungen des Rauschen- und Kunzengrabens vorliegen. Im ganzen bemerkt man darin vier Stollen; den erwähnten, dann einen zweiten südlich von der Mündung des Rauschengrabens und zwei andere zwischen den Mündungen des Rauschen- und Kunzengrabens. Die erwähnten Vorhügel sind daher dem erzführenden Kalke angehörig, in welchem man auf zwei Gängen, dem Rauschenbachgang (II. zwischen dem Fall- und Rauschenbach) und dem Luscharigang (I. zwischen dem Kunzen- und Rauschenbach), die beide dem Hauptthale etwa parallel streichen, vor etwa 50 Jahren Bleierze gefunden hat. Man muss die niedere, vom Fallbach an beginnende und nördlich verlaufende Bergkette vom erzführenden Kalk, die endlich im Westfusse des Fünfspitz mit diesem verfliesst, verqueren, bis man an den Zug des Raiblerschiefers in den hinteren Theilen des Rauschen- und Kunzengrabens gelangt.

Der Rauschengraben ist wenig aufgeschlossen und verschüttet. Was man anstehend findet, scheint denselben Schiefern zu entsprechen, die der Fallbach aufschliesst. Erst die rechte Seite des Rauschenbachs zeigt felsige Stellen entblösster Raiblerschichten, die sich dann südlich vom Kunzenbach bis in den hintersten Theil dieses Grabens fortsetzen und gute Aufschlüsse bieten.

Im untersten Theil des Kunzengrabens sucht man die tiefsten Schichten des Aufschlusses. Es sind dies dunkelgraue oder schwarze Schieferplatten, die mit grauen Kalkmergeln abwechseln. Weder die schwarzen plattigen Kalke, noch die Wengerschiefer und die Korallenschichte, konnte ich irgendwo entdecken. Diese beiden tiefsten Niveau's des Schartendurchschnittes fehlen hier somit ganz, und nur die dunklen Kalkmergel mit Schieferzwischenlagen, und die oberen fischführenden Mergelschiefer mit okerigen Zwischenlagen sind im Ostgehänge des Raiblerthales mit grösserer Sicherheit wieder zu erkennen.

Man ersteigt, in der Hoffnung, im linken, steilen, sehr schön enblössten Gehänge die *Myophoria Kefersteini* zu entdecken, sehr rasch den obersten Rand der Raiblerschiefer, wo die Megalodonschichten auf den Schiefern auflagern. Hier müssten, wie auf der Scharte bekannt, unter dem Megalodondolomite, unmittelber die Solen-Schichte und die *Myophoria Kefersteini*-Hauptbänke folgen. Doch umsonst. Man sieht in der That petrographisch dieselben Mergelbänke, überlagert vom plattigen Dolomit wie auf der Scharte, (mit Ausnahme der losen Petrefacte) aber die Mergelbänke sind leer und baar aller Versteinerungen. Und so ersteigt man einen Aufschluss nach dem andern westlich in's Thal hinein, und stets ohne Erfolg an Petrefactenfunden.

Im hintersten Theile des Kunzengrabens sieht man genau die Thallinie die Grenze bilden zwischen den hier aneinander stossenden Raiblerschichten und dem erzführenden Kalk.

Von da hinab bis zu der grossen Biegung, die der Kunzengraben in seinem unteren Theile ausführt, fallen die Raiblerschichten S. oder SO. Im Buge selbst fallen sie flach nach Ost und unterteufen ganz evident den erzführenden Kalk. Das Ostfallen dauert fort an, bis zum Zusammenfluss des

Kunzengrabens mit dem Schlizagraben, welcher in der Gamsenklamm, am Fünfspitz seinen Ursprung nimmt. Nördlich vom Zusammenfluss, am rechten Gehänge des Schlizabaches fallen die Schichten nach NO. und N. und ist dieses Fallen von da nördlich so lange zu beobachten, als noch die Raiblerschiefer anstehend zu sehen sind, nämlich bis zur Vereinigung der Vorhügel des erzführenden Kalkes mit dem Fünfspitz, (siehe die geol. Karte), gerade im Westen von der höchsten Spitze dieses Felsenkolosses.

Während somit im hinteren Theile des Kunzengrabens der oberste Theil der Raiblerschiefer an den obersten Theil des erzführenden Kalkes als anstossend beobachtet wird, fallen die liegenderen Schichten des Raiblerschiefers unter die tieferen Horizonte des erzführenden Kalkes. Woraus der Schluss natürlich zu folgen scheint, dass erstens der oberste Theil des erzführenden Kalkes als gleichzeitig mit dem oberen Theile des Raiblerschiefers zu betrachten sei — dafür spricht das deutlich aufgeschlossene Hangende, welches beide neben einander vorkommende Gesteine gleichmässig, wie einen einzigen Schichtencomple überlagert, — und dass zweitens die untersten Raiblerschiefer des Kunzengrabens älter seien als der ganze erzführende Kalk des Fünfspitz, indem dieselben noch den centralsten Theil dieser Kalkmasse deutlich sichtbar unterteufen.

Auch die oft erwähnten Vorhügel des erzführenden Kalkes lagern auf den Raiblerschiefern des Kunzengrabens.

Unter solchen wohl höchst merkwürdigen Verhältnissen erreicht der Zug der Raiblerschichten der westlichen Thalseite, auf dem östlichen Gehänge sein Ende. Es liegt kaum ein wichtiger Grund vor zu zweifeln, dass die Raiblerschiefer des östlichen Gehänges die wirkliche Fortsetzung der in der Scharte aufgeschlossenen Schichten darstellen. Doch den directen Beweis durch Funde von Petrefacten gelang es mir nicht zu liefern, trotzdem ich selbst alle, irgend welche Hoffnung oder Berechtigung bietenden Stellen fleissig abgestiegen habe. Was ich von Sammlern aus dem Kunzengraben zu sehen bekam, waren Stücke der Gesteine der Corbulaschichten, die in den obersten Theil dieses Grabens direkt und durch den Rauschenbach vom Thörlsattel her eingeschleppt sein konnten. Allerdings ist es sehr auffallend, dass an dem Petrefacten-Reichthume der Scharte das östliche Gehänge auch nicht im geringsten Maasse participirt.

Die W e s t s e i t e d e s R a i b l e r t h a l e s, die Scharte und der Abfall der letzteren in das Kaltwasserthal sind von der Ostseite dadurch ausgezeichnet, dass hier zwei tiefere Glieder, die schwarzen plattigen Kalke und die Wengerschiefer aufgeschlossen sind, die der Ostseite fehlen.

Bei der Begehung des Durchschnittes der Scharte ist mir der Zug der Wengerschiefer von der Wohnung des Oberhutmanns in Raibl, westlich bis auf die Scharte bekannt geworden. Seine Configuration ist eigenthümlich. Von der Oberhutmannswohnung zieht der Wengerschiefer hoch hinauf am südlichen Gehänge des Königsberges etwa zu dessen halber Höhe, (hier der berühmte Fundort der Pflanzen, Krebse, Fische). Von da zieht seine Nordgrenze tief südwestlich hinab in die Klamm, und von da wieder steil aufwärts zur Scharte, wo der Wengerschiefer etwa bis zu zwei Drittel der Höhe des Königsberges hinauf reicht. Der Wengerschiefer reicht somit in zwei zungenförmigen Vorsprüngen links und rechts von der Schartenklamm auf die Gehänge des Königsberges hinauf. Die östlich von der Klamm liegende Partie des Wengerschiefers reicht weniger hoch hinauf und ist auch viel

flacher gelagert. Die schon besprochene Platte am Fundorte der Petrefacte mag etwa 30—40 Grade südlich geneigt sein. Uebrigens ist diese Partie des Wengerschiefers mit hohem Wald bedeckt, und nur wenig zugänglich, so dass ich ausser den schon erwähnten Funden an Korallenblöcken kaum irgend Erwähnenswerthes bemerkt habe.

An die Knickungen des Wengerschiefers in der Klamm und an dieselbe Erscheinung in dem von der Klamm sichtbaren Ostrande des auf die Scharte hinauf reichenden Wengerschiefers brauche ich nur zu erinnern. Viel steiler ist die Schichtenstellung des Wengerschiefers zur Scharte hinauf, durchschnittlich kaum unter 70 Graden in Süd; und es reichen die Schichten des Wengerschiefers viel höher in die Gehänge des Königsberges hinauf.

Diese verschiedene Stellung der beiden Vorsprünge des Wengerschiefers lässt mich im Zweifel darüber, ob die Korallenblöcke, die man am Fusssteige von der Klamm zur Scharte hinauf, mitten im hohen Walde ohne irgend namhaften Aufschluss herumliegend, findet, demselben Niveau angehören wie die an der Oberhutmannswohnung und am Wege zum Fundort gefundenen. Das petrographisch und im Inhalte kaum verschiedene Gestein und die steilere Stellung des Wengerschiefers auf der Scharte, scheinen dafür zu sprechen, dass die scheinbar in zwei Linien: (am Wege zum Fundort und am Wege zur Scharte) gefundenen Korallenstücke einer einzigen Korallenbank entstammen, die das oberste Niveau des Wengerschiefers auszeichnet.

Den eigentlichen Sattel der Scharte habe ich sehr schlecht, nur stückweise aufgeschlossen, und daher zu detaillirteren Beobachtungen nicht geeignet gefunden. Trotzdem scheint es unzweifelhaft zu sein, dass auf dem Sattel der Scharte nicht alle Glieder des oben besprochenen Durchschnittes des Kempferbaches aufgeschlossen sind. Denn kaum hat man die Gegend der Korallenblöcke passirt, als auch schon in einigen Einrissen und am Fusssteige die dünnschiefrigen Mergelschiefer (aus dem Niveau unter der Bank mit *Myoph. Kefersteinii*), sogenannter tauber Schiefer, anstehend gefunden werden, daher sowohl der schwarze plattige Kalk, als auch das nächstfolgende höhere Glied des Durchschnittes zu fehlen scheint.

Das Stück des Wengerschiefers von der Scharte hinab ins Kaltwasserthal ist mir nicht in der ganzen Erstreckung bekannt geworden. Der ausserordentlich steile und rutschige Fusssteig an der Scharte hinab in's Kaltwasserthal führt durch Riesen- und Schuttgräben so ziemlich in der Mitte zwischen dem Hangenden und Liegenden der Raiblerschichten in der Region der okerigen Mergelschiefer. Auch erlauben Gebüsch und dichter Wald kaum einen einzigen Blick zu machen auf den Verlauf des Wengerschiefer. Ich musste bis in's Kaltwasserthal hinab, und erst von da bewegte ich mich auf dem Schuttkegel eines Grabens im Norden des Schartengrabens an die südwestlichen Wände des Königsberges.

Endlich gelangt man in den anstehenden Wengerschiefer mit Anfangs flach südlich fallenden Schichten. Dann folgt eine Wendung des Grabens und zugleich eine steile Entblössung, in welcher alle Schichten nach Norden, unter die hoch aufragenden Wände des Königsteins einfallen. Kurz vor dieser Wendung des Grabens fand ich in der Grabensohle Stücke eines schwarzen Kalkes, der durch weisse Schalen von glatten Brachiopoden auffiel. In der That waren diese ziemlich häufig, doch meist zerdrückt. Nach der Grösse und Form, dürften sie der *Terebratula vulgaris Schl. sp.* ange-

hören. Ausserdem wurde ein zweiter, kleiner Brachiopode von der Form der *Terebratula angusta Schl* in einem Exemplare gefunden. Eine kleine Platte enthält nebst der ersten Terebratel ein ausgewittertes Bruchstück eines Ammoniten, der wohl der *Ammonites binodosus v. H.* sein dürfte. Ein zweites Gesteinstück enthält von diesem Ammoniten ein etwas kleineres junges Exemplar, als jenes von Beyrich abgebildete,[1] und den Rücken eines zweiten ebenfalls kleinen Exemplares. Ferner fanden sich Gesteinsplatten, bedeckt von jungen Exemplaren einer *Halobia*, die solchen der *H. Moussoni* sehr ähnlich sind. Die Erhaltung aller dieser Funde lässt manches zu wünschen übrig, und mag, der grossen Wichtigkeit wegen, zur Feststellung der Thatsache, dass hier Reiflingerkalk vorliegt, nicht genügend erscheinen. Trotzdem verdienen diese Funde alle Beachtung, umsomehr als, nach den mitgetheilten Thatsachen, längs dem Nordrande der Raiblerschichten von Kunzenbach an, immer ältere und ältere Schichten zum Vorschein treten, so dass endlich hier am südwestlichen Fusse des Königsberges auch das Liegende des Wengerschiefers: der Reiflingerkalk an den Tag träte. Aus den, über diesem Reiflingerkalke lagernden Wengerschiefern erwähne ich eine Schichte, die ich bei Raibl nicht bemerkt hatte, und die aus grauem Kalk besteht, in welchem kleine Kügelchen, wie Oolithkörner, eingebacken sind, die durchsichtig erscheinen und aus krystallinischem Kalkspath bestehen. Dieses eigenthümliche Gestein ist voll eines Aon ähnlichen Ammoniten, den Dr. Laube aus dem Wengerschiefer von St. Cassian, unter den Namen *A. Archelaus*, nächstens beschreiben und abbilden wird. Pflanzenreste führt der Wengerschiefer im Kaltwassergraben selten, in nicht besonders guter Erhaltung. Unter andern nicht näher bestimmbaren Stücken, liegt insbesondere *Pterophyllum Sandbergeri Schl.* von da vor.

Es ist hervorzuheben, dass ich weder auf dem Schuttkegel des Grabens, noch weiter oben, irgend eine Spur von Gesteinen aus den höheren Schichten getroffen habe, dass hier somit nur die Wengerschiefer und die Reiflinger-Kalke den westlichen Theil der Wände des Königsberger erzführenden Kalkes unterteufen.

Ueberblickt man diese Studien längs der Nordgrenze der Raiblerschichten gegen den sogenannten, erzführenden Kalk des Fünfspitz und Königsberges, so treten vor Allem folgende Thatsachen in den Vordergrund: erstens das Erscheinen immer tieferer und älterer Schichten von Ost nach West, zweitens dass diese verschieden alten Schichten den erzführenden Kalk bald unterteufen, bald überlagern, oder endlich an ihn anstossen. In ersterer Beziehung erinnere ich, dass im östlichsten Theile des Kunzengrabens nur die obersten Theile der Raiblerschichten vom Niveau der *Myophoria Kefersteini* und die zunächst darunter liegenden Schichten aufgeschlossen sind, gegen die Mündung des Grabens tiefere Schichten folgen; dass im Westgehänge des Raiblerthales, die Wengerschiefer, im Kaltwasserthal auch die Reiflingerkalke unter den Wengerschiefern erscheinen.

Wenn auch in dieser Richtung unsere älteren Angaben auf den Karten nicht mehr mit hinreichender Genauigkeit zu verwenden sind, so darf ich nicht unbeachtet lassen, dass die Wengerschiefer überhaupt die tieferen Schichten der Raiblerscharte auf unseren Karten nur noch bis an die Ostseite des Wolfsbacherthales angegeben sind, während der weitere Verlauf durch das Dognathal mit der Farbe bezeichnet wird, die für die Andeutung des

[1]) Cephalopoden aus dem Muschelkalk der Alpen. T. 1. F. 2.

Verlaufes der Corbulaschichten vom Torersattel bis in die Coritenza verwendet wurde. Nach diesen Angaben hat der Beobachter zu erwarten, dass im Wolfsbacherthale ein ähnliches Verschwinden der tieferen Raiblerschichten eintritt, begleitet von einer ähnlichen Ausbuchtung der Schiefer nach Norden [1]), wie im Ostgehänge des Raiblerthales.

Diese eine Reihe von Erscheinungen würde die Linie, auf welcher die Raiblerschichten, von Raibl westlich bis Dogna auftreten, als eine Verwerfungs- oder Antiklinallinie und die Strecke von Raibl in's Wolfsbacherthal als die meist verworfene Stelle derselben kennzeichnen.

In Bezug auf die zweite Reihe von Thatsachen erinnere ich, dass der erzführende Kalk des Fünfspitz, nördlich vom Torersattel von den Megalodonkalken sehr regelmässig überlagert, im Kunzengraben von den tieferen Raiblerschiefern unterlagert, von den beiden Vorsprüngen des Wengerschiefers überlagert — wobei die vielfachen Knickungen und Windungen in der Schartenklamm nicht ausser Acht zu lassen sind — endlich im Kaltwasserthale von den Wengerschiefern und Reiflingerkalken unterlagert wird.

Wenn das Vorkommen der vielen Knickungen und Windungen des Wengerschiefers bei der Auflagerung desselben auf den Königsberger erzführenden Kalk berücksichtigt wird, wenn man insbesondere die regelmässige Auflagerung der viel jünger als Wengerschiefer scheinenden Megalodonschichten auf dem erzführenden Kalk des Fünfspitz im Auge behält, so neigt sich auch diese Reihe von Thatsachen zur Annahme, dass die Linie von Raibl als eine Verwerfungslinie zu betrachten sei.

Sehr auffallend ist dagegen der sehr unregelmässige Verlauf dieser Linie. Aus dem Kaltwasserthal verfolgt sie bis auf die Scharte eine östliche, von da nach Raibl eine südöstliche Richtung. Von Raibl in Ost ist sie erst längs der niederen Hügelreihe vom erzführenden Kalk nach Nord unter den Fünfspitz, parallel dem Hauptthale (und dem sogenannten Morgenblatt), von da weiter in südöstlicher Richtung geknickt (etwa dem Abendblatte parallel) und erst im obersten Theile des Kunzenbaches zeigt sie einen rein östlichen Verlauf. Wenn man unsere Karten zu Rathe zieht, scheint die Linie von Raibl in ihrer ganzen Erstreckung solchen Knickungen unterworfen zu sein.

Eine weitere Thatsache, die, wie die oben erwähnten Unregelmässigkeiten gegen die Erklärung der Linie von Raibl als einer einfachen Verwerfungslinie spricht, ist der Mangel einer jeden Spur von einer Verwerfung an der Ueberlagerungsstelle der Megalodonschichten in der Fortsetzung der Thallinie des Kunzenbaches. Gegen die Annahme einer einfachen Verwerfungslinie spricht endlich der von Megalodonschichten überlagerte Anstoss der Raiblerschiefer an den erzführenden Kalk, die Unterlagerung des erzführenden Kalkes im Kunzenbach von den Raiblerschichten und im Kaltwasserthale von den Wengerschiefern und Reiflingerkalken, welche letzteren Thatsachen mehr für die Gleichzeitigkeit der Bildung des erzführenden Kalkes und der Raiblerschichten zeugen.

Jedes weitere Eingehen in dieses Verhältniss wäre vorzeitig bei der Unvollständigkeit der vorläufig gemachten Erhebungen. Entschieden darf man jetzt schon die Meinung in den Vordergrund stellen, dass die Ueberlagerung des erzführenden Kalkes durch den Wengerschiefer in Raibl als eine zufällige und abnorme zu betrachten sei.

---

[1]) Siehe die geologische Karte von Raibl von A. v. Morlot: Jahrb. d. g. R. A. I. T. IV. (südlich von Wolfsbach).

4. Gliederung der Fauna und Flora der bei Raibl aufgeschlossenen Schichten.

Ich beginne mit der jüngsten beachteten Schichtenreihe, mit dem auf den Corbulaschichten lagernden Hangenddolomit.

Derselbe führt reichlich Schnecken und Evinospongien, Durchschnitte und Auswitterungen. Die schlechte Erhaltung dieser Versteinerungen erlaubt mir hier nur drei Namen, mit beizufügenden Zweifeln, anzuführen:

Evinospongia vesiculosa Stopp.
Turbo conf. Stabilei v. H.
Turbo conf. subcoronatus. Hörnes.

In bestimmter Weise darf ich angeben das Fehlen aller jener Petrefacte in diesem Dolomit von Raibl, die in neuester Zeit von Beneke, [1]) mit dem *Turbo solitarius* als Leitmuscheln des sogenannten Hauptdolomit angeführt werden; wovon ich den genannten *Turbo solitarius* in Schichten mit *Cardium austriacum*, die *Natica incerta*, die wohl eine Pleurotoma sein dürfte und *Avicula exilis Stopp.* aus dem Dachsteinkalke mit Starhemberger-Zwischenschichten, bei der eben fertig gewordenen Aufstellung der Petrefacte der rhätischen Formation der Nordalpen, nachzuweisen Gelegenheit hatte. Ich halte diesen Dolomit in Raibl noch für obertriadisch und werde unten auf diese Behauptung zurückkommen.

In den Corbulaschichten habe ich auf fünf verschiedenen Fundorten gesammelt: in der Coritenza bei Preth, am Torersattel, am Thörlsattel, in den Riesen des Eisengrabens und anderen Gräben am Raiblsee und im oberen Loch über der Scharte von Raibl. Von den genannten wurde schon als abweichend bezeichnet das gesammelte Materiale vom Thörlsattel. Es liegt mir von der Schichte mit den Bactryllien und von der Aviculaschichte eine grössere Anzahl von Stücken vor. Die erstere enthält:

Bactryllium canaliculatum Heer.
Corbula Rosthorni Boué.
Hörnesia Joannis Austriae. Klipst. sp.
Pecten sp.

Die letztgenannten Arten je in einem, die Corbula in mehreren, das Bactryllium in zahlreichen Exemplaren.

Die Aviculaschichte enthält in Unzahl die *Bairdia subcylindrica Sandb.* und die *Avicula Gea Orb.* Selten die *Myophoria inaequicostata Klipst.* Dieser Schichte dürfte ein *Ammonites Gaytani Klipst.*, jenseits der Thörlalpe gefunden, angehören, nach der röthlichen fast ziegelrothen Farbe des, die Kammern des Ammoniten ausfüllenden Mergels zu urtheilen. Jedenfalls gehört derselbe nach der Angabe des Fundortes dem Corbulaschichtencomplexe an. Ferner gehören diesem Schichtencomplexe unzweifelhaft an die *Ostrea Montis caprilis Klipst.*, *Waldheimia Stoppanii Sss.* und *Cidaris Braunii Desor*, ohne dass es mir gelungen wäre das Niveau dieser Petrefacte festzustellen.

Am Torersattel habe ich vorzüglich zweierlei Platten mit Petrefacten gesammelt. Die Platten mit *Myophoria Chenopus Laube* und *M. inaequicostata Klipst.*, die beide v. Morlot unter dem Namen der *M. Whatleyae* von Raibl erwähnt, die sich aber nach Fr. v. Hauer durch die dünne Schale und die auf der Innenseite der Muschel deutlich ausgeprägten Rippen von der echten *M. Whatleyae* unterscheiden, enthalten ausser den genannten nur

[1]) Dr. E. W. Benecke: geogn. pal. Beitr. 1. Heft. 1866. T. II.

noch schlecht erhaltene Bairdienschalen, wahrscheinlich von der *Bairda subcylindrica Sandb.*

Bei weitem reichhaltiger an Fossilien sind die Platten des Corbulagesteins, welche in einer grossen Anzahl vom Torersattel und von anderen genannten Fundorten in unserer Sammlung vorliegen. Zweierlei Stücke von diesem Gestein liegen fast von allen Fundorten vor. Die einen enthalten die Corbula mit kreideweissen, die andern mit aschgraugefärbten Schalen. Es ist zu bemerken, dass die am Torersattel neben dem *Ptychostoma Sanctae Crucis Wissm. sp.* lose ausgewittert, sehr zahlreich gefundenen Exemplare der *Corbula Rosthorni* aschgrau gefärbt und zweiklappig sind, während man sonst sowohl auf den aschgraugefärbten, als auch kreideweissen Platten des Corbulagesteins diese Art nur in einklappigen, die Platten dicht bedeckenden Stücken bemerkt.

Fast der sämmtliche Reichthum an Fossilien der Corbulaschichten ist in dem Corbulagestein concentrirt Die wichtigsten Arten darunter, wie die *Perna Bouéi v. H.* sitzen auf den Platten wie angeklebt auf. Es folgt eine

Fossilien der Corbula-Schichten	Coritenza bei Preth	Torersattel	Thörlsattel	Eisengraben am Raiblsee	Oberes Loch a. d. Raiblersch.	Megalodon-Schichten	Solenschichte	Myoph. Keferst einii - Bänke
Bairdia subcylindrica Sandb.		+	+					
Ammonites Gaytani Klipst.			+					
Ptychostoma Sanctae Crucis Wissm.		+						
Anoplophora Münsteri Wissm. sp.				+				
Corbula Rothorni Boué	+	+	+	+	+		+	
Corbis Mellingi v. H.	+	+		+		+	+	
Pachyrisma rostratum Münst.		+						
„ sp.		+		+		+		
Myophoria inaequicostata Münst.		+	+	+		+		
„ Chenopus Laube		+		+			+	
„ lineata Münst.		+						
Arca sp.	+							
Macrodon strigillatum Münst		+						
„ sp.				+		+		
Cucullea impressa Münst					+			
Avicula Gea d'Orb.			+			+	+	
Gervillia angulata Münst.		+						
„ sp.		+						
Hörnesia Joannis Austriae Klipst sp.		+	+	+		+	+	+
Perna Bouéi v. H.	+	+					+	
Pecten filosus v. H.		+				+		+
Pecten sp. (gefältelt)		+				+		
„ sp. (abwechselnd stärkere Rippen)		+	+					
Ostrea Montis caprilis Klipst			+					
Waldheimia Stoppanii Suess			+			+		
Pentacrinus propinquus Münst.		+						
Cidaris dorsata Braun		+						
„ alata Ag.		+						
„ decorata Münst.		+						
„ Wissmanni Desor		+						
„ linearis Münst.		+						
„ triserrata Laube		+		+				
„ Braunii Des.			+					
Bactryllium canaliculatum Heer.			+					

Uebersichtstabelle der Fossilien der Corbulaschichte. Diejenigen Arten der Tabelle, über die in obigen Zeilen nicht anderweitige Angaben vorliegen, stammen aus dem Corbulagestein selbst. Die Bestimmungen der mit St. Cassian gemeinschaftlichen Arten in diesem und in den folgenden Verzeichnissen sind von Herrn Dr. Laube vorgenommen worden, wofür ich ihm meinen besten Dank ausspreche.

In dem nächst tieferen Niveau der Megalodonschichten habe ich von den Fundorten Coritenza, Eisengraben und Scharte grössere Suiten von Petrefacten gesammelt.

Der Steinbruch an der Zlava bei Coritenza bewegt sich wohl nur in den Hangendschichten dieses Schichtencomplexes, nämlich in den Mergelkalken über dem Megalodondolomit und unter den Corbulaschichten. Die Mergelkalke selbst enthielten im Zlava-Steinbruch:

Megalodon sp.
Pachyrisma sp.
Pecten filosus v. H.

Die Mergelschiefer-Zwischenschichten enthalten zahlreich:

Fossilien der Megalodonschichten	Coritenza	Eisengraben	Raibler-Scharte	Corbula-Schichten	Solenschichte	Myoph. Kefersteinii-Bänke
Flossenstachel von Hybodus sp.		+				
Ammonites Joannis Austriae Klipst *)		+			+	
Natica sp.		+				
Chemnitzia gradata Hörnes		+	+			
„ eximia Hörnes		+				
„ Rosthorni Hörnes		+				
„ sp. gross, schwarzschalig conf. Ch. princeps Stopp.		+				
„ sp. mit starken dreieckigen Dornen an der Nath		+				
Solen caudatus v. H.		+	+		+	
Corbis Mellingi v. H.	+	+		+	+	
Pachyrisma sp.	+	+	+	+		
Megalodon sp.	+		+			
Cardinia problematica Klipst. sp.			+		+	
Myophoria Kefersteinii Münst. sp.			+		+	
„ inaequicostata Münst.			+	+		
Nucula strigillata Münst.			+			
Macrodon sp.		+	+	+		
Avicula Gea Orb.			+	+	+	+
Hörnesia Joannis Austriae Klipst. sp.			+	+	+	
Pecten conf. discites Schloth.		+				
„ filosus v. H.	+	+		+		+
„ sp. gefältelt	+	+		+		
Waldheimia Stoppanii Suess			+	+		
Spiriferina gregaria Suess *)		+				
Encrinus cassianus Laube.		+				
Pentacrinus conf. Fuchsii Laube			+			
Bactryllium Schmidti? Heer.		+				

*) Nach Angaben von Prof. Suess am „Alten Ofen“ gefunden.

Corbis Mellingi v. H.? klein, flachgedrückt.

Pecten filosus v. H.

Pecten sp. gefältelt, ähnlich *P. acuteauritus Schafh.* aus den Kössenerschichten.

Die beiden andern Fundorte, Eisengraben und Scharte, haben aus dem Liegenden der Megalodonschichten, aus den Mergelkalken unter dem Megalodondolomit und über der Solenschichte, d. h. aus dem schon erwähnten Niveau der losen Petrefacte auf der Scharte reiche Suiten von Petrefacten geliefert.

Im Eisengraben sind auch die Mergelschiefer-Zwischenschichten voll Versteinerungen und enthält unsere Sammlung von da:

Bactryllium Schmidtii Heer? Abdrücke.

Corbis Mellingi v. H.? klein und flachgedrückt.

Pachyrisma sp. ebenso. *Pecten conf. discites Schl.*

Macrodon sp. „ *filosus v. H.*

Pecten sp. gefältelt wie im Zlava-Steinbruch.

Vom Eisengraben besitzt unsere Sammlung ferner von Tronegger gesammelte Kalkmergelstücke mit Fucoiden ähnlichen Pflanzenresten und eines dieser Stücke enthält die *Spiriferina gregaria Suess.*

Auf der Scharte selbst habe ich den Mergelschieferzwischenlagen keine Aufmerksamkeit geschenkt und keine Angaben über Vorkommen von Versteinerungen darin gesammelt.

Die obige Tabelle enthält das Verzeichniss der vorkommenden Arten der Megalodonschichten in den drei Lokalitäten. (Siehe Seite 96 [26]).

Nach den Funden von Prof. Suess gehören in dieses Niveau noch *Ammonites Johannis Austriae Klipst.* und *Spiriferina gregaria Sss.* vom alten Ofen.

Die nächstfolgende Solenschichte ist mir eigentlich nur auf der Scharte anstehend bekannt, wo ich einige Stücke des Gesteins gesammelt habe und andere in unserer Sammlung vorfand. In derselben Sammlung fand ich auch vom Schwalbenspitz im Kaltwasserthale, Stücke eines ganz ähnlichen Gesteins, in welchem ich jedoch nur folgende zwei Arten erhalten finde:

Fossilien der Sohlenschichte	Unter dem Schwalbenk.	Scharte	Corbula-Schichten	Megalodon-Schichten	Myoph. Keferssteini-Bank
Ammonites Johannis Austriae Klipst. . . .		+		+	
Loxonema lateplicata Klipst. sp.		+			
Solen caudatus v. H.		+		+	
Corbula Rosthorni Boué	+		+		
Corbis Mellingi v. H.	+	+	+	+	
Cardinia problematica Klipstein sp. . . .		+		+	
Myophoria Kefersteini Münst. sp.		+		+	+
„ Chenopus Laube		+	+		
Myoconcha? sp.		+			
Avicula Gea Orb.		+	+	+	
Hörnesia Johannis Austriae Klipst. sp. . .		+	+	+	+
Perna Bouéi v. H.		+	+	+	

Corbula Rosthorni Boué. *Corbis Mellingi v. H.*

Die letztere ist allerdings auch in der Solenschichte auf der Scharte häufig, doch habe ich die erstere auf den mitgebrachten Stücken von der Scharte nicht entdecken können. Trotzdem glaube ich das Gestein vom Schwalbenspitz bis auf weitere Bestätigung hierher einreihen zu müssen, da mir im Complexe der Corbulaschichten kein auch entfernt ähnliches Gestein bekannt geworden ist.

Von *Ammonites Johannis Austriae Klipst.* liegt in unserer Sammlung nur ein einziges, uns vom Prof. Escher von der Linth geschenktes sehr schönes Exemplar, welches nach dem, die Kammern ausfüllenden Gestein, wohl dieser Schichte entnommen sein dürfte.

Die Bänke der *Myophoria Kefersteini* fand ich nur auf der Scharte anstehend. Sie sind sonst sehr arm an andern Versteinerungen. In meinen an Ort und Stelle gemachten Notizen finde ich in diesen Bänken beobachtet, verzeichnet:

Hörnesia Johannis Austriae Klipst. sp.
Pecten filosus v. H.

Professor Sandberger gibt an mit der *Myophoria Kefersteini* in Raibl vorkommend seine *Bairdia subcylindrica.* Unsere Sammlung enthält ein Exemplar der genannten Myophoria (aus der *Myophoria Kefersteini*-Bank), worauf ich einige Schalen dieses Ostracoden bemerkte.

In den dünnschiefrigen Mergeln, unmittelbar unter den vorigen Bänken, fand ich auf der Scharte eine Zahnplatte eines *Placoiden* und den hinteren Theil eines *Peltopleurus gracilis Kner*, der sich nach der Untersuchung des Herrn Prof. Kner wesentlich unterscheidet von dem in dem Wengerschiefer vorkommenden *Peltopleurus splendens.* Dann ein Bruchstück einer *Voltzia sp.* Auch im Fallbach führen dieselben Schichten nicht selten Fischreste, doch in sehr mangelhafter Erhaltung.

Die zwei nächstfolgenden Schichtengruppen: Die Mergelkalke und schwarze plattige Kalke haben mir keine Petrefacte geliefert.

Die nächst tiefere Schichte, die reich an Petrefacten erscheint, ist die Korallenschichte des Wengerschiefers. Ich rechne sie noch zum Wengerschiefer, weil auch im Hangenden desselben ein dem Wengerschiefer ähnliches Gestein lagert.

An der Wohnung des Oberhutmanns in Raibl fand sich in der breccienartigen Schichte mit weissen Schalen:

Myoconcha Maximiliani Klipst., junges Exemplar.
Pecten sp., gross, radialgerippt.

Ferner in Stücken der Korallenschichte, die theils auf dem Wege zum Fundort der Wengerpetrefacte, theils südlich von da im mittleren Theile des Ringgrabens (Kempfer B) herumliegend gefunden wurden, bestimmte Herr Dr. Laube folgende Arten:

Holopella punctata Münster. sp. *Cladophyllia gracilis Münst.*
Cidaris semicostata Münst. *Microsolena plana Laube.*

Unter diesen ist die *Cladophyllia gracilis* am besten und häufigsten erhalten.

Der Wengerschiefer von Raibl hat an dem wiederholt erwähnten Fundorte im Osten über der Schartenklamm, nach und nach einen ausserordentlichen Reichthum an prachtvollen Thier- und Pflanzenresten geliefert, die Gegenstand vielseitiger Bearbeitung geworden sind. Der

Wengerschiefer von Raibl besitzt eine so ausgebreitete Literatur, wie nur wenige Schichten unserer alpinen Trias. Trotzdem harren noch einige Cephalopoden, die bisher unter dem Namen *Ammonites Aon Münst.* zusammengefasst werden, einige Schnecken, mehrere Bivalven, der Bearbeitung entgegen. Auch über Krebse dürfte in nächster Zeit von Prof. Dr. Reuss eine neue Arbeit, auf Grund der in neuerer Zeit gesammelten Stücke zu erwarten sein. Unvergleichlich schön und reich an wohlerhaltenen Stücken ist die Sammlung fossiler Pflanzen aus dem Wengerschiefer von Raibl in unserem Museum.

Neuerdings wurden Zweifel laut darüber, ob der Fischschiefer von Raibl mit dem Wengerschiefer wirklich ident sei. Die für den Wengerschiefer charakteristischen Petrefacte: Der sogenannte *Ammonites Aon Münst.*, *Posidonomya Wengensis Wissm.*, und die kleine *Avicula globulus Wissm.* sind im Raibler Fischschiefer gar nicht selten, und zwar die beiden letzten sowohl auf Stücken mit Pflanzenresten, als auch mit der *Acanthoteuthis* beisammen.

Die *Halobia Lommeli Wissm.* ist im Wengerschiefer von Raibl wirklich selten, doch habe ich auch von dieser ein unzweifelhaftes Bruchstück von Raibl, mit einem Blattrest des prachtvollen *Pterophyllum Bronnii Schenk* beisammen, somit ein Stück, welches in Bezug auf den Fundort Raibl, und zwar die Pflanzenschiefer von da keinen Zweifel zulässt. Es handelt sich hier darum, sicher festzustellen ob der Raibler Fischschiefer ident ist mit dem unter dem Lunzersandstein in den Nordalpen liegenden Schiefer, den ich ebenfalls Wengerschiefer schon seit dem Sommer 1863 wiederholt genannt habe. Und diese Indentität ist wohl ausser Zweifel gestellt durch das Vorkommen des Wengerschiefers an der Mündung des Steinbaches unweit Gössling an der Strasse nach Lunz im Liegenden des dortigen Lunzersandsteins, in welchem ersteren ebenfalls *Halobia Lommeli* selten, *Ammonites Aon*, *Posidonomya Wengensis* und *Avicula globulus* häufig vorkommen und in diesem petrographisch dem Fischschiefer von Raibl völlig identischen Schiefer nebst diesen genannten Petrefacten auch noch die weiter unten zu erwähnende *Voltzia Foetterlei n. sp.*, ferner ein Stück des *Pterophyllum Bronnii* gefunden wurden, trotzdem wir von diesem vielversprechenden Fundort kaum mehr als etliche Bruchstücke der Platten mitgenommen haben.

Mit diesem Wengerschiefer der Nordalpen, der auch an manchen Orten viel reicher ist an *Halobia Lommeli* als zu Gössling und Raibl, kann der Fischschiefer von Raibl vorläufig mit aller Beruhigung als ident betrachtet werden, und es ist gewiss eine Bestätigung dieser Annahme darin jetzt schon vorhanden, dass auch im Liegenden des Wengerschiefers von Raibl, wie in den Nordalpen, der Reiflinger Kalk sicher vermuthet werden darf.

Es folgt eine flüchtige Skizze der Vorkommnisse jener Petrefacte des Wengerschiefers von Raibl, die irgendwie genauer bekannt geworden sind. Das Materiale ist bei weitem nicht erschöpft und nicht hinlänglich gewürdigt.

Fische.

Graphiurus callopterus Kner: Die Fische der bituminösen Schiefer von Raibl in Kärnthen. Sitzungsb. der k. Akademie d. W. LIII, p. 4. T. I.

Orthurus Sturii Kner. ibidem p. 12. T. II. F. 1.

Ptycholepis Raiblensis Bronn. Leonh. u. Br. Jahrb. 1859. p. 40, T. I. F. 4. 4a.

Ptycholepis avus Kner. l. c. p. 16. T. II. F. 2.

Thoracopterus Niederristi Bronn. Beitr. zur Trias. Fauna und Flora

der bituminösen Schiefer von Raibl. Leonh. u. Br. 1858. p. 25. T. III. F. 1, 2 und 3. — Kner: l. c. p. 19. T. III. T. 1—3.

Megalopterus raiblanus Kner. l. c. p. 23. T. IV. F. 1.

Pterygopterus apus Kner. Nachtr. Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. LV. Abth. I. p. 718. T. I.

Pholidopleurus typus Bronn. Beitr. 1858. p. 17 T. I. F. 11—15. 16. T. II. F. 2. — Kner: Die Fische etc. Sitzungsb. der k. Akad. d. W. LIII. p. 25. T. IV. F. 2.

Peltopleurus splendens Kner: l. c. p. 29. T. IV. F. 3.

Pholidophorus microlepidotus Kner: l. c. p. 32. T. II. F. 3.

Pholidophorus Bronnii Kner: l. c. p. 34. T. V. F. 1.

Lepidotus ornatus. Ag. Kner: l. c. p. 36. T. VI. F. 1. — Ganz dasselbe Gestein, wie jenes Stück, worauf das Originale sich befindet, habe ich wiederholt in der Schartenklamm selbst gesammelt und auch in der Sammlung aufbewahrt, daher glaube ich, dass dasselbe dem Wengersshiefer angehöre. Ident mit diesem dürfte Bronn's *Lepidotus sp.* von Raibl: Leonh. u. Bronn. Jahrb. 1859. p. 43. F. 5, 5a u. 5b sein. — Die Stücke dagegen, welche Heckel als *Lepidotus sulcatus* beschrieben hat (Denkschr. d. k. Akad. I), dürften von Bleyberg stammen, wenigstens liegen in unserer Sammlung aus dem Muschelmarmor von Bleyberg ganz idente Reste vor.

Belonorhynchus striolatus Bronn: Beitr. p. 10. T. I. F. 1 - 10, T. II. F. 1. — Kner: l. c. p. 38. T. VI. F. 2.

Krebse.

Stenochelus triasicus Rss: Ueber fossile Krebse aus den Raiblerschichten — v. Hauer's Beitr. zur Palaeont Oesterr. 1. Heft p. 2 T. I. F. I.

Tetrachela Raiblana Bronn sp. Reuss: l. c. p. 5. T. I. F. 2—7. — *Bolina Raiblana Bronn.* l. c. p. 30. T. IV. F. 1—3. — *Eryon Raiblanus H. v. M.* Leonh. u. Br. 1858. p. 206.

Aeger crassipes Br. l. c. p. 35. T. V. F. 1—2. T. IV. F. 5.

Bombur Aonis Br. l. c. p. 40. T. IV. F. 4.

Insekten.

Blattina n. sp. Bisher ein einziges Exemplar von der Bauchseite erhalten, und nur bei einer Wendung der Platte gegen das Licht bemerkbar. Das Geäder der Flügel erlaubt den Rest vorläufig im obigen Genus unterzubringen.

Cephalopoden.

Acanthoteuthis bisinuata Br. sp. Ed. Suess: Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. LI. Abth. I. p. 225 T. I—IV. — *Belemnoteuthis bisinuata*, Bronn: Nachtr. 1859. p. 43. T. I. f. 1—3.

Nautilus rectangularis v. Hauer: Beitr. zur Kenntn. der Cephalop. Fauna der Hallstädter Sch. Denkschr. d. k. Akad. d. W. Bd. IX. p. 145. T. I. f. 1—4. Nach dem, an diesem Nautilus noch klebenden Gestein, gehört derselbe entweder ebenfalls dem Wengerschiefer an, oder den schwarzen plattigen Kalken, die über der Korallenschichte folgen und mag wie andere Stücke des Wengerschiefers vom Kempferbach in das Raibler Hauptthal: Schlizabach, hinaus getragen und dort gefunden worden sein.

Ammonites Archelaus Laube. Mehrere Stücke dieser Art, die demnächst beschrieben und abgebildet wird, habe ich im Kaltwasser Thale in einem eigenthümlichen oolithischen Gestein gesammelt. Auch in der Schartenklamm ist diese Art im Wengerschiefer von Raibl vorhanden.

Ammonites Aon Münst und zwar höcht wahrscheinlich die echte Form sehr zahlreich im Wengerschiefer von Raibl.

Bivalven.

Avicula globulus Wissm. Münst. Beitr. zur Petr. 1841 IV p. 21. T. XVI. F. 13.

Halobia Lommeli Wissm. ibidem T. XVI. F. 11.

Posidonomya Wengensis Wissm. ibidem T. XVI. F. 12. — G. C. Laube: die Fauna der Schichten von St. Cassian. II. p. 76. T. XX. F. 12.

Pflanzen.

Equisetites arenaceus Schenk. Bisher eine einzige Scheide, mit nicht vollständig entblössten Zähnen, doch höchst wahrscheinlich dieser Art angehörig.

Equisetites strigatus Br. sp. Philadelphia strigata Bronn.: Beitr. zur trias. Fauna und Flora der bituminösen Schiefer von Raibl. Leonh. und Br. Jahrb. 1858 p. 49. T. VII F. 2. 3. *Calamites Raibelianus Schenk:* Ueber die Flora der schwarzen Schiefer von Raibl. Würzb. naturw. Zeitschr. VI. p. 14. 15. T. II. F. 1. *Equisetites sp. Schenk,* ibidem p. 14. 15.

Mehrere möglichst wohlerhaltene Exemplare dieses Fossils sprechen dafür, dass die Auffassung der Form und der Zusammgehörigkeit der Figuren 2 und 3 auf T. VII von Bronn richtig war. Die Annahme des Herrn Hofrathes Schenk, dass die citirte Figur 2 ein Fragment einer Equisetiten-Scheide sei, wird durch ein in unserer Sammlung befindliches Stück unterstützt, an dem man deutlich vier verschiedene Scheidezähne durch eine kurze dicke Scheide verbunden sehen kann. Das von Schenk dargestellte Stück des *Calamites Raibelianus* zeigt in ähnlicher Weise zwei solche verwachsene Scheidezähne, von welchen die Abbildung die beiden Mittelnerven ganz gut wiedergibt, während die Spitzen der Scheidezähne nicht erhalten sind.

Neuropteris conf. Rütimeyeri Heer. Schenk. l. c. p. 11. 15. 16. T. I. F. 2.—Es wird gewiss stets schwer fallen, die sehr wohl erhaltenen Bruchstücke dieser Pflanze von Raibl, mit jener aus dem groben Sandsteine von Hemiken (Heer: Urwelt der Schweiz. T. II. F. 6) zu identificiren, umsomehr als die betreffenden Lagerstätten sehr verschiedenen Horizonten angehören. Unsere Pflanze ist stets nur in kleinen Fetzen vorgekommen und mag bis auf weiteres unter obigem Namen Verwendung finden.

Chiropteris sp. Ein einziges Stück eines Lappens von ovaler nach unten verschmälerter Form mit unten deutlichem nach oben verschwindendem Mittelnerv und einer vollständig der *Chiropteris digitata Kurr.* (Schönlein und Schenk fossile Pflanzen des Keupers Frankens T. XI F. 1 a. b) entsprechenden Nervation. Das Raibler Exemplar ist $1^1/_2$ Zoll lang, $^3/_4$ Zoll breit.

Aneimia? sp. Vorläufig auch nur einmal vorgekommen, in beiden Platten vorhanden, erinnert in der Form und Nervation der Blättchen am meisten an *Aneimia.*

Clathropteris sp. Ebenfalls nur ein kleiner Fetzen eines Farrens, dessen Nervation an *Clathropteris* erinnert.

Danaeopsis conf. marantacea Presl. sp. Bronn.: Beitr. p. 58. T. IX. F. 3. — Schenk l. c. p. 16. — In unserer Sammlung bisher ein einziges Bruchstück eines Segments mit für die genannte Art etwa normaler Breite, welches die ursprüngliche Bronn'sche Bestimmung nicht sicherer stellt, da es immer möglich ist, dass diese Pflanze in Raibl nicht gefiedert, und mit der *D. simplex Stur* aus dem Lunzersandstein verwandt oder ident war.

Cycadites Suessi n. sp. Bisher ein einziges Stück, an welchem der mittlere Theil des Blattes erhalten ist. Sowohl die Spitze, als auch der unterste Theil des Blattes fehlen. Zunächst dem *Cycadites rectangularis Brauns* (Schenk: Flora der Grenzschichten, p. 157, T. XXXV. F. 11) verwandt, doch durch die schiefabstehenden Segmente verschieden. Die Segmente sind linear, ganzrandig, sitzend, an der Spitze abgerundet, einnervig; die obersten erhaltenen sind am längsten, etwa 1³/₄ Zoll lang, und schliessen mit dem Blattstiel einen Winkel von etwa 50 Graden ein, die untersten sind viel kürzer, etwa zolllang, und schliessen mit dem Blattstiel einen Winkel von etwa 40 Graden ein.

Dioonites pachyrrhachis Schenk. sp. — *Filicum genus indeterminatum Bronn.* l. c. p. 59. T. IX. F. 4. — *Cyatheites pachyrrhachis Schenk.* Beitrag zur Flora des Keupers und der rhätischen Formation. VII. Bericht der naturf. Gesellsch. zu Bamberg p. 43. — *Cyatheites pachyrrhachis Schenk.* Flora der schwarzen Schiefer von Raibl p. 15. T. I. F. 3. *Calamites arenaceus Schenk* ibidem T. II. F. 1. — Bronn. T. VII. F. 4. — *Taeniopteris sp.* Braun in Leonh. und Bronn. 1859. p. 45. — Die ausserordentliche Aehnlichkeit der primären Segmente dieser Pflanze, die auch einzeln im Wengerschiefer von Raibl gefunden werden, mit dem *Dioonites pennaeformis Schenk.* (Beitr. p. 64. T. V. F. 2—4. Schenk: Bemerk. über einige Pfl. der Lettenkohle und des Schilfsandsteines, Würzb. naturw. Zeitsch. VI. p. 54) und der ausserordentlich dicke Stiel derselben veranlassen mich diese Pflanze hier einzureihen. Die secundären Segmente sind nicht ganzrandig, sondern gekerbt, wie dies mehrere Stücke unserer Sammlung deutlich zeigen. Bei gut erhaltenen Exemplaren sieht man, dass der Stiel gestreift ist; es dürften daher wohl die citirten Figuren von Schenk und Bronn, Stücke der Stiele dieses *Dioonites* sein. Ob diese Reste mit dem *Pterophyllum Bronnii Schenk* in Verbindung zu bringen sind, muss die Zeit lehren.

Pterophyllum Bronnii Schenk. Raibl. p. 18. — *Noeggerathia vogesiaca Bronn.* Beitr. p. 44. T. VI. — Gewiss ist dies das schönste bisher bekannt gewordene Pterophyllum, von dessen häufig sehr vollständigen Erhaltung die bisherigen Abbildungen keine Ahnung geben. Unsere Sammlung besitzt eine bedeutende Reihe sehr vollständiger Blätter dieser Art. Der Blattstiel ist unten etwa zollbreit, und verschmälert sich sehr langsam nach oben, wo er etwa einen halben Zoll Breite zeigt. Am oberen Ende des etwa 14 bis 15 zölligen Blattstiels, durch eine deutliche Abschnürung gesondert, sitzt das gewöhnlich unpaare Endsegment des Blattes, bisher nur auf einem Exemplare ein paar gleicher Segmente; dann folgen in ungleichen, nach unten an Länge zunehmenden, ¹/₂—1 Zoll langen Abständen noch 3—4 Paare von Segmenten; die einander entgegengesetzten sind, gleich und unsymmetrisch entwickelt. Die Stellung der einzelnen Segmente ist radial, so dass die des untersten Paares, mit ihren untern Rändern an den Blattstiel fast anstossen, die mittleren schief abstehen und die des obersten Paares schief nach aufwärts gestellt, an das Endsegment anschliessen.

Die einzelnen Segmente sind 6—8 Zoll lang, am oberen Ende 2—4 Zoll breit, je nach ihrer Stellung gerade oder schief abgerundet, abgestutzt, an der Basis in einen etwa halb Zoll breiten kurzen Ansatz verschmälert, welcher immer mehr Kohle enthält, als der übrige Theil des Segmentes. Die Segmente sind häufig ganz vollständig erhalten, an andern Exemplaren sind sie bis an die Basis drei- und mehrmal geschlitzt, aufgerissen, und diese Risse in der Contur am Blattende deutlich sichtbar, indem sie manch-

mal bis einen halben Zoll breit klaffen. Solche zerrissene und vielfach ledirte Blätter scheinen aus einer grösseren Anzahl von Segmenten zu bestehen, und sind im übel zugerichteten Zustande, in Folge von Maceration, wohl nur mit Mühe zu unterscheiden von der folgenden Art.

Pterophyllum giganteum Schenk, l. c. p. 19. T. II. F. 2. Diese Pflanze ist bisher noch nicht in so vollständigen Exemplaren bekannt wie die vorangehende Art. Ausser dem abgebildeten Exemplar kenne ich nur noch ein zweites erwähnenswerthes Bruckstück dieser Pflanze, welches fünf Paare schmaler linearer, etwa halben Zoll breiter Segmente zeigt. Diese sind am untern Ende ebenfalls etwas abgeschnürt, und etwa fünf Zoll lang erhalten, ohne dass das obere Ende vorhanden wäre. Die benachbarten Segmente berühren sich an ihren Rändern nicht.

Pterophyllum conf. Jaegeri Br. Ein einziges unvollständiges Exemplar in der Sammlung des k. k. Hof-Mineralien-Kabinetes.

Pterophyllum Sandbergeri Schenk l. c. p. 17. T. I F. 9. — *Pterophyllum minus* Bronn: Beitr. p. 57. T. IX, F. 2. — Auch von dieser Pflanze liegen in unserer Sammlung weit vollständigere Stücke vor, als die bisher abgebildeten sind. Das breiteste Blattfragment zeigt an der breitesten Stelle 9 Linien lange, und 5 Linien breite Segmente, während an dem schmälsten Fragment die Segmente 4 Linien lang und 2 Linien breit sind. Nach oben und unten sind die Blätter allmählig verschmälert und es sind die untersten Segmente bei fast gleicher durchschnittlicher Breite, kaum eine halbe Linie lang. Der dicke Blattstiel ist 2—3 Zoll lang; das grösste Blatt mag sammt Blattstiel wenigstens einen Fuss in der Länge erlangt haben. Bei einem kleinen Stücke, an welchem die Nerven kaum merklich sind, finde ich die Abdrücke der Segmente im Gestein fein vertieft punktirt. Diese Art wurde auch im Kaltwasserthale im Wengerschiefer gefunden.

Voltzia raiblensis n. sp. — *Voltzia heterophylla Bronn.* Beiträge p. 51. (pars.) T. VIII F. 1. — *Voltzia coburgensis Schenk:* Raibl. p. 16. (pars). T. I. F. 6. — Hierher zähle ich die mit langen Blättern versehenen, in Raibl sehr häufig vorkommenden Reste von Voltzien. Ein Stück dieser Pflanze liegt vor, an welchem im Zusammenhange mit dem Aste grosse Zapfen-Schuppen vorkommen. Die Schuppen sind zolllang, oben 5 Linien breit, tief dreitheilig, der mittlere Lappen etwas breiter und länger als die Nebenlappen, nach unten in einen 5 Linien langen Stiel ausgezogen. In der Tracht und Beblätterung sehr ähnlich der *Voltzia heterophylla* und von dieser sehr nahe verwandten Art durch die tief dreitheiligen Zapfen-Schuppen verschieden.

Voltzia ? Haueri n. sp. — *Voltzia heterophylla Bronn.* Beitr. p. 51 (pars) T. VI. F. 2—3. — *Voltzia coburgensis Schenk.* Raibl. p. 16 (pars) T. I. F. 4. 5 und 7 ? Hierher zähle ich die auffallend kräftigeren, selten verzweigten, viel kürzer als bei voriger Art beblätterten Zweige und Aeste von Raibl, die Bronn ebenfalls zu seiner *Voltzia heterophylla* stellt. Mit diesen Zweigen bringe ich in Verbindung einen prachtvollen, leider sehr stark zerdrückten Zapfen, der 8 Zoll lang, 2 Zoll breit, und gewiss eines der werthvollsten Stücke aus dem Wengerschiefer von Raibl ist. An den Rändern des Zapfens sind Reste von lanzettlichen, zugespitzten Schuppen des Zapfens mehrfach, doch nur an zweien davon die Spitzen der Schuppen erhalten. Die besser erhaltene Schuppenspitze zeigt eine knieförmige Biegung derselben, so dass die Spitze von dem geraden Theile der Schuppe fast unter einem

rechten Winkel absteht. Eine zweite Schuppe des Zapfens zeigt das Knie dieser Biegung wohlerhalten. Die Schuppen sind überdies mit feinen, nach oben und unten convergierenden Linien bedeckt, und sind durchscheinend, daher wohl häutig und nicht verholzt gewesen. Bisher gelang es nur eine einzige freie Schuppe zu sammeln, und auch diese zeigt die Schuppenspitzen nicht erhalten. Die feine Streifung, und die lanzettlich zugespitzte Form derselben lässt kaum einen Zweifel darüber, dass die Schuppe und der erwähnte Zapfen einer Pflanzenart angehören. Die Schuppe ist etwa Zoll lang und bis zum untern Drittel ihrer Länge gespalten, somit aus zwei lanzettlich zugespitzten Lappen bestehend, die ganz symmetrisch entwickelt und gestellt sind, und kaum eine Vermuthung zulassen, dass etwa ein dritter Lappen an derselben fehle. Die Spitzen der Lappen sind leider nicht bis zur knieförmigen Biegung derselben erhalten. Volle Klarheit muss man von besser erhaltenen Stücken erwarten. Daher reihe ich vorläufig diese höchst merkwürdige Pflanze bei *Voltzia* und nicht bei *Schizolepis* ein, mit welcher unsere Pflanze ebenfalls vielfache Verwandschaft zeigt, bis es gelingt über die generische Stellung derselben vollständigere Daten zu erhalten.

Voltzia Foetterlei n. sp. — *Voltzia heterophylla Bronn. l. c.* p. 51. (pars) T. VIII, F. 4, 5. — *Voltzia coburgensis Schenk. l. c.* p. 16 (pars) Taf. I, Fig. 8. — Die Zweige dieser Pflanze zeichnen sich durch ihre schlanke Form und wiederholte dichotome Verästelung von allen mitvorkommenden aus. Es sind zweierlei Formen, die geschlechtlich verschieden sein dürften, zu unterscheiden. Die einen zeigen an den Spitzen der schlanken unverzweigten Aeste mehrere kurze Aestchen, die für sich abermals dünnere sehr verkürzte Aestchen absenden, die rundlich enden. Die citirte Bronnische Figur 4 stellt diese eine Form dar, doch sind die äussersten kleinen Aestchen an dem abgebildeten Exemplar nicht erhalten.

Die andere Form, die übrigens nur äusserst selten wohlerhalten vorkommt, trägt an dem unverzweigten Ende des schlanken Astes einen sehr lockeren Fruchtzapfen, der im ganzen etwa aus 5 — 7 lockergestellten Schuppen zusammengesetzt ist. Diese Schuppen sind etwa 3 Linien lang, gestielt, auf einem Exemplar tief, dreitheilig, auf einem zweiten fünftheilig. Im letzteren Falle scheinen die zwei seitlichsten Lappen weniger tief von den nächstfolgenden Lappen getrennt, als diese von dem mittleren oder Endlappen der Schuppe. Die kurzen, an der Basis abgerundeten, zugespitzten, am Rücken mit einem Kiel versehenen Blätter sind nur selten erhalten und zeigen eine unebene, dicht unregelmässig-grubige Oberfläche. Diese Art auch in dem Wengerschiefer der Nordkalkalpen auf dem Wege von Gössling nach Lunz gefunden, unterscheidet sich, wie erwähnt, sowohl durch die Tracht der Aeste und Zweige, als auch durch die ungewöhnliche Kleinheit der Schuppen ihrer lockeren Fruchtzapfen, von allen verwandten Arten ganz ausgezeichnet.

Carpolithes sp. Schenk. l. c. p. 19, T. 1, Fig. 10, 11.

Mit diesem Prodromus der Flora des Wengerschiefers von Raibl ist der ganze Reichthum der Flora dieses Pflanzenlagers noch immer nicht erschöpft. Es liegt eine beträchtliche Anzahl von unvollständig erhaltenen und trotz guter Erhaltung noch nicht erklärbaren Pflanzenresten vor. Erst vor Kurzem erhielten wir von Raibl einen Ast einer an *Cephalotaxus* erinnernden Conifere. [1])

Eine grosse geflügelte Frucht, 3 Zoll lang, 2 Zoll breit, nach unten verschmälert, eine rhombische, in der Mitte verdickte Schuppe und mehrere

[1]) Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1867. Nr. 15. p. 339.

andere, dürften bei fortgesetztem Sammeln durch ergänzende Stücke einer genaueren Bestimmung zugeführt werden.

Zu den früher bekannt gewesenen Arten des Wengerschiefers von Raibl: *Halobia Lommeli, Posidonomya Wengensis, Avicula globulus, Ammonites Aon Münst.* — tritt noch hinzu der *Ammonites Archelaus Laube* aus dem Wengerschiefer von Wengen, als weiterer Beweis für die Identität des Raibler Fischschiefers nicht nur mit dem Wengerschiefer der Nordalpen, sondern auch mit jenem von Wengen. Von Pflanzenarten sind die bekannten: *Equisetites arenaceus Schenk, Danaeopsis conf. marantacea Presl sp. Pterophyllum conf. Jaegeri Brongn.* ident oder doch nahe verwandt mit Pflanzen, die im Lunzersandstein oder in der Lettenkohle gefunden werden. Während die genannten Arten als Seltenheiten, bisher nur in Bruchstücken vorgekommen sind, findet man die dem Wengerschiefer von Raibl eigenthümlichen Arten insbesondere aus dem Genus *Voltzia* reichlich vorkommend, und die Hauptmasse der Vegetation dieser Schichten bildend. Diese eigenthümlichen Arten der Flora des Wengerschiefers insbesondere die *Voltzia raiblensis*, erinnern sehr lebhaft an die fossilen Pflanzenarten des bunten Sandsteins der Vogesen und prägen ihr den Typus einer älteren Flora auf, womit das Vorkommen des Pflanzenlagers im Liegenden des Lunzersandsteins oder der Lettenkohle, sehr wohl übereinstimmt.

II. Umgegend von Kaltwasser.

1. Schichtenfolge.

Der Umgegend von Kaltwasser konnte ich im Ganzen nur zwei Excursions-Tage widmen. Am ersten Tage ging ich von Raibl über die Scharte hinab ins Kaltwasser-Thal, untersuchte den Südfuss des Königsberges, worüber im früheren schon berichtet ist, und von da das Kaltwasser-Thal abwärts bis zu dessen Vereinigung mit dem Raibler-Thal. Am zweiten Tage untersuchte ich den nordwestlichen Fuss des Fünfspitz im Osten bei Kaltwasser, dann das Raibler-Thal hinab bis zu den Vorkommnissen des Werfenerschiefers vor Flitschl.

Von jener Stelle, wo die Wengerschiefer und der muthmassliche Reiflingerkalk den südwestlichen Fuss des Königsberges unterteufen, thalabwärts, zeigt der erzführende Kalk wie an allen seinen Wänden die Schichtung nirgends deutlich; nur gegen die Spitze hin scheint eine deutlichere Schichtung einzutreten, und zwar eine flach in Norden fallende Neigung der Schichten bemerklich zu werden. Der Kalk des Königsberges verwittert viel dunkler als die im Süden über den Corbulaschichten lagernden Kalke und Dolomite, doch ist er im frischen Bruche ebenso lichtgrau wie die erwähnten. Auch seine Schichtflächen sind stellenweise bedeckt von denselben Auswitterungen von *Evinospongien*, wie die der hangenden Dolomite, doch sind in dem erzführenden Kalke einige der concentrischen Schalen der einzelnen *Evinospongien* in Hornstein versteint, und ragen die Durchschnitte derselben aus der Gesteinfläche, sehr zierliche Zeichnungen bildend, empor, und geben dem Gestein ein eigenthümliches Ansehen.

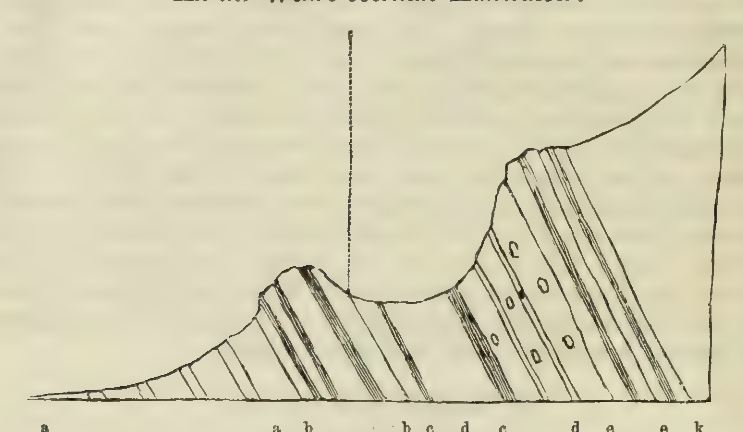
Tiefer im Thale findet man grosse Schuttmassen angehäuft, und nachdem man den erzführenden Kalk in seiner ganzen Mächtigkeit verquert hat, erscheinen plötzlich im linken (westlichen) Gehänge, in einer Riese herabkommend, grosse, vollständig abgerundete Gerölle des rothen Felsitporhyr's *)

*) Dr. G. Tschermak. l. c. p. 2.

von Kaltwasser, die offenbar von einem im NW. liegenden Puncte stammen. Kurz darauf findet man im östlichen Gehänge des Kaltwasser-Thales, in einem kleinen Seitenthälchen, am Nordfusse des Königsberges, folgende Schichtenreihe entblösst.

Fig. 2.

An der Wehre oberhalb Kaltwasser.



a. Aphanitische grüne Schiefer und Sandsteine, wechselnd mit Hornsteinkalken.
b. Unterer Kalk, unten mit Mergelschiefer, oben mit aphanitischem Schiefer wechselnd.
c. Pflanzenlagen.
d. Grobe grünliche Tuffsandsteine und Conglomerate.
e. Oberer Kalk. — k. Erzführender Kalk des Königsberges.

Die ersten Schichten, die unter dem erzführenden Kalke des Königsberges am Nordfusse desselben entblösst erscheinen, bestehen aus schwarzem Kalk, der knotig-knollig, schwarzbraun verwitternd und bedeckt ist von lichtbraunen Stellen, die, so wie die Rauchwacken pulverig überzogen erscheinen. Dieser Kalk wechselt in 3—5 Zoll dicken Schichten mit braunschwarzen, schiefrigen Mergelzwischenlagen, die glänzende Flächen zeigen. Bei genauerer Untersuchung bemerkt man, dass die lichtbraunen Stellen des Kalks rundliche, concentrisch schalige Formen zeigen, die sehr an die oolithischen Gesteine der Cardita-Schichten erinnern. Auf der Kehrseite eines mitgebrachten Stückes tritt die oolithische Structur des Gesteins besser hervor, und man sieht in einem dieser Oolithkörper auch einen allerdings unvollständigen Rest, wohl von einer *Cardita crenata Münst.* Die andere Seite desselben Stückes enthält eine vollständiger ausgewitterte Bivalve, die Dr. Laube als *Myophoria decussata Münst.* bestimmt hat. Ausserdem fand ich an andern Stücken des Kalkes zwei Gasteropoden, die leider keine genaue Bestimmung zulassen.

Unter diesem Kalke folgt eine bedeutende Masse von Tuffbildungen, die grünlich-bräunlich, überhaupt dunkel gefärbt sind, und an ähnliche Bildungen in den tiroler und venezianischen Alpen lebhaft erinnern. Dieselben wechseln in verschieden mächtigen Schichten und in verschiedener Beschaffenheit, untereinander und mit Kalkzwischenlagen ab. Die einen enthalten grosse Gerölle von rothem Felsitporphyr, von rothen und grünen Breccien und Sandsteinen und von grauen Kalken. Die anderen sind grüne Tuffsandsteine oder fast schwarze aphanitische Tuffschiefer. Die Kalk-

zwischenlagen sind dünn und ebenfalls dunkel. Die obere Hälfte der Mächtigkeit dieser Schichten enthält mehr Conglomerate, dem liegenderen Schichtencomplex mangeln diese groben, roh zusammengesetzten Gebilde und sind Sandsteine und Schiefer vorherrschend. Drei Schichten bemerkte ich Petrefacten führend. Die oberste (mit einem † bezeichnete) Schichte, die Petrefacten geliefert hat, ist ein schwarzer Kalk, in welchem ich einen ganzen Knäuel Petrefacte beisammen bemerkte, die so dicht aneinander gedrükt lagen, wie diess von den Petrefacten der *Pachycardia rugosa*-Schicht bei Naplanina, bei Medvedie Brdu, Loitsch NW., mir bekannt war. An diesem Knäuel von Petrefacten liess sich ganz bestimmt die *Pachycardia rugosa* v. H. an dem charakteristischen vertieften Mondchen vor den Buckeln, wieder erkennen. Die zweite Muschel entspricht möglichst genau der *Cardinia problematica Klipst.*

Die zwei anderen Schichten führen Pflanzenreste, doch sind die respectiven Schichten ein so sehr fester Tuffsandstein, dass es mir mit den gewöhnlichen Hilfsmitteln kaum einige Ecken abzuschlagen gelang, mit unbestimmbaren Pflanzenresten.

Unter der tieferen pflanzenführenden Schichte folgt erst Tuffschiefer, dann aber eine zweite Schichtenreihe von einem, dem oberen sehr ähnlichen schwarzen Kalk, der im oberen Theile seiner Mächtigkeit mit Tuffschiefer wechselt, im liegenderen Theile aber braun-schwarze Megelschiefer eingelagert enthält. Auch dieser Kalk zeigt wo möglich noch häufiger Reste von Petrefacten, doch sind sie sehr schlecht erhalten. Ein gefältelter Pecten mag Erwähnung finden. Dieser zweite Schichtencomplex von schwarzem Kalk ist leicht wieder zu finden, indem derselbe zu einer Wasserwehre oberhalb Kaltwasser Veranlassung gegeben hat und dadurch wohl als Orientirungspunct für die ganze Schichtenreihe verwendbar ist.

Die Liegendschichten des unteren Zuges des schwarzen Kalks sind in der hier sehr breiten Sohle des Kaltwasser-Thales, thalabwärts sehr vollständig entblösst, indem über die Schichtenköpfe derselben der von Zeit zu Zeit wilde Bach dahinströmt und mit den mitgeführten Geröllen, dieselben sorgfältig abwäscht und polirt. Zugänglich sind die Schichten allerdings nicht, es gelingt nur selten von einzelnen mehr hervorragenden, sehr harten Schichten, ein Gesteinstück mit grosser Mühe abzuschlagen. Dieser Schichtencomplex besteht aus grünen, sehr festen Tuffsandsteinen und Schiefern, die vorherrschend feinkörnig, dünnplattig, sehr fest sind und mit kalkigen Schichten wechseln, die reich sind an Hornstein. Der letztere erscheint theils in Knollen, theils dem Gestein innig verbunden. Ich bemerkte erst unterhalb des Zusammenflusses des Kaltwassers mit dem Raibler-Thale, dort wo sich unterhalb des Amtgebäudes der Fusssteig auf den Luschari-Berg hinaufwindet, undeutliche Durchschnitte von Petrefacten, in ganz ähnlichem Aphasitischen Gestein. Mir schien dieser ganze Schichtencomplex sehr ähnlich jenen *Halobia-Lommeli* führenden Gesteinen, die ich in Comelico im obersten Theile der Piave, in den venez. Alpen kennen gelernt hatte. Prof. Suess erwähnt einen zweifelhaften Fund von *Halobia-Lommeli* aus dieser Gegend.

Sämmtliche Schichten dieses Durchschnittes streichen in Ost und fallen ziemlich steil unter den Königsberg. Man sieht sie das Raibler-Thal verqueren und am Nordfusse des Fünfspitz weiter in Ost streichen.

Ein Graben, der im Osten des Wirthshauses von Kaltwasser am rechten Gehänge des Thales einmündet und erst in Süd, dann in Ost auf die Ge-

hänge des Nordfusses des Fünfspitz sich hinaufwindet, schliesst die Fortsetzung der eben untersuchten Schichten des Kaltwasser-Thales, in ganz geringer Entfernung östlich von der Strasse auf.

Ersteigt man den mit einem tüchtigen Schuttkegel versehenen Graben aufwärts, so verdeckt der Schutt die liegenderen Schichten fast vollständig. Man sieht nur hier und da die Tuffschiefer aus der Thalsohle des Kaltwassers anstehend. Kurz vor der Wendung des Grabens in Ost erreicht man den unteren Zug des Kaltwasserer schwarzen Kalkes, erst mit Mergelschiefer, später mit Tuffschiefer wechselnd. Auf dem unteren Kalkzuge lagert der petrefactenführende Schichtencomplex der Tuffsandsteine und Conglomerate. In diesen Schichten ist der Bach eine lange Strecke hinauf eingerissen und schliesst sie sehr vollständig auf, wie auch der zweite hangendere Zug von schwarzem Kalk die linken Gehänge des Baches krönt, höher vom erzführenden Kalke überlagert.

Ich hatte sehr bald, kaum 10 Klafter vom Umbug des Baches in Ost, die gleich im Hangenden des unteren Kalkzuges folgende pflanzenführende Schichte entdeckt, die der unteren in obiger Schichtenreihe entsprechen dürfte. Auf der Schichtfläche entblösst lag offen ein ziemlich wohlerhaltenes Stück des *Pterophyllum Gümbeli Stur.* Im Gestein selbst fand sich *Equisetites arenaceus Schenk und Pterophyllum Jaegeri Br.*, nebst andern Pflanzenresten vor. Fast gleichzeitig bemerkte ich, dass die nächste im Liegenden der Pflanzenreste folgende Tuffschichte eine bedeutende Menge von Thierresten enthielt: den *Encrinus Cassianus Laube, Holopella, Loxonema, Bivalven.* Eine reichliche Ausbeute aus diesen Schichten war der Lohn für die Mühe des Ersteigens dieser sehr interessanten Stelle. Soweit meine Zeit gestattete, ging ich aufwärts im Bache und fand bis hochhinauf dieselbe Schichtenreihe aufgeschlossen.

Dann wurde von Kaltwasser abwärts bis Flitschl das Hauptthal untersucht. Meine Untersuchung beschränkte sich hier ausschliesslich auf die Aufschlüsse der Thalsohle. Die Begehung von da in Ost bis in's Weisswasserthal gestattete in dem mit Schutt überdeckten bewaldeten und schlecht aufgeschlossenen Terrain kaum eine andere Beobachtung als die Thatsache festzustellen, dass die Schichtenfolge von Kaltwasser bis in's Weisswasserthal fortsetzt. Diesen Umständen mögen daher wohl die spärlich erlangten und nicht vollständig sicher gestellten Daten zugeschrieben werden.

Von Kaltwasser abwärts eine Strecke hindurch, bis vor den ersten alten Steg über das Thalwasser, ist, am rechten Gehänge deutlicher, entblösst ein Conglomerat von tertiärem Aussehen, dass mit einem rothen, dem Werfenerschiefer ähnlichen Schiefer wechselt. Am Steg (erster Steg im Abwärtsgehen) stehen am rechten Gehänge dickschichtige Breccienkalke an, mit fast senkrechter Schichtenstellung. In der Mitte der Mächtigkeit dieses Aufschlusses steht zwischen den Breccien ein gelblicher, plattiger, innen grauer Sandstein an, der Pflanzenreste ziemlich reichlich führt. Das Gestein hat viele Aehnlichkeit mit den die *Naticella costata* häufig führenden Gesteinen mancher Werfenerschiefer und braust mit Säuren sehr lebhaft. Ich habe ein langes Stück eines *Calamiten* und mehrere Aststücke einer *Voltzia* darin gefunden. Die Breccienkalke führen keine Spur von einem Petrefacte.

Beim zweiten Steg über das Thalwasser sieht man graue Kalkschiefer und tief rothen Sandstein entblösst. Dieser Entblössung gegenüber auf der linken Seite ist in einer steilen Wand der Werfenerschiefer anstehend, in

welchem ich eine hinlänglich sicher bestimmbare *Avicula venetiana* bemerkte. Die zwischen diesen, genauere Beobachtung zulassenden Stellen, befindlichen Strecken des Thales, fand ich nicht hinreichend aufgeschlossen, und so viel Fremdartiges an einzelnen Punkten bietend, dass die hier vorkommenden Gesteine wohl erst aus einem andern besser aufgeschlossenen Durchschnitte sichere Deutung erhalten können. Der Durchschnitt des Weisswasserthales eignet sich zu diesen Studien nicht. Westlich vom Raiblerthal, die Gegend von Luschariberg, habe ich nicht kennen gelernt.

Endlich habe ich noch das im linken Gehänge des Raiblerthales in der Thalsohle, dann im rechten Gehänge an der Strasse oberhalb Kaltwasser dürftig aufgeschlossene Vorkommen des rothen Felsitporphyrs zu erwähnen. Dasselbe ist schon auf unserer alten Karte richtig eingetragen, fällt ganz in das Gebiet des untersten Theiles des erzführenden Kalkes und sind die Schichten von Kaltwasser im Liegenden davon gelegen. Ich habe weder im Gehänge des Nordfusses des Königssteins, noch in der rein gewaschenen Thalsohle des Kaltwasserthales eine Fortsetzung, respektive Verbindung dieses Porphyrs mit dem am Luschariberge angegebenen Porphyr gesehen, welche nur quer durch die Schichtenreihe von Kaltwasser statthaben könnte.

So weit ich nachsehen konnte, fand ich den Kaltwasserer-Felsitporphyr rundherum ohne Aufschluss, mit Schutt bedeckt, doch scheint mir die Art und Weise der Begränzung desselben nicht leicht vereinbar mit der Vorstellung, als bilde derselbe hier eine schichtförmige Lage, sondern mehr für ein stockförmiges Vorkommen desselben zu sprechen.

2. Die Fauna und Flora der Schichtenfolge bei Kaltwasser.

Der hangende Zug des schwarzen Kalks von Kalkwasser hat nur die schon erwähnten Muscheln in bestimmbarem Zustande geliefert:

Myophoria decussata Münst.
Cardita crenata? Münst.

und zwei Gasteropoden, eine *Chemnitzia* und *Turbo sp.* Ausserdem zeigt das Gestein jene den Carditaschichten eigenthümliche oolithische Structur.

Die Tuffsandsteine und Conglomerate haben in einer Zwischenschichte von Kalk im Kaltwasserthale enthalten:

Pachycardia rugosa v. H.
Cardinia problematica Klipst.

Die erstere gehört zu den glatteren Formen dieser Art. Doch muss ich erwähnen, dass in Naplanina mit den glatten auch gerunzelte Formen der *Pachycardia rugosa v. H.* vorkommen, die sich von der von Agordo abgebildeten gerunzelten Form wohl nur durch die etwas geringere Grösse unterscheiden.

In denselben Tuffsandsteinen und Conglomeraten, aber in einer etwas tieferen wie der eben erwähnten Schichte sammelte ich am Nordfuss des Fünfspitz nach einer Bestimmung des Herrn Dr. Laube die folgenden Petrefacten:

Chemnitzia conf. Nympha Münst.
Holopella Lommelii Münst.
Loxonema subornata Münst.
Myophoria ornata Münst.
Cardinia problematica Klipst.? Steinkern.
Encrinus cassianus Laube.

Die beiden *Turritellen*, die *Myophoria* und der *Encrinus* sind in Hohldrücken in einem feinkörnigen Tuffe erhalten, welcher ausserordentlich schöne und gut bestimmbare Abdrücke der Petrefacte abnehmen lässt. Dort wo dieser Tuff mehr Kalk enthält, sind auch die Schalen insbesondere von der *Holopella Lommelii* Münst. sp. sehr häufig enthalten. Ausserdem enthält das Gestein unvollständige Hohldrücke zweier nicht bestimmbarer *Ammoniten* und mit Schalen erhaltene, leider zerdrückte Gasteropoden und Bivalven.

Das Gestein selbst ist mürbe so weit es verwittert ist; der unverwitterte kalkreiche Kern desselben zeigt eine ausserordentliche Zähigkeit und sind aus seiner Mitte die Petrefacten sehr schwierig und sehr unvollkommen erhalten, zu bekommen, was insbesondere von den nicht seltenen Ammoniten gilt.

Die im Hangenden der Turritellenschichte unmittelbar folgende Tuffschichte hat folgende Pflanzenarten geliefert.

Equisetites arenaceus Schenk: Die Normalform des Lunzersandsteines, mit sehr schön erhaltener Scheide.

Dioonites conf. pennaeformis Schenk. Viel schlanker, länger und schmäler als die Normalform, doch unvollständig erhalten. Die Segmente sind viel kürzer, aber soweit es der versteinende Tuffsandstein zu entnehmen erlaubt, ganzrandig, somit nicht die Art aus dem Wengerschiefer.

Pterophyllum Jaegeri Brong. und zwar die Form mit sehr entfernt stehenden schmalen Segmenten, in mehreren ganz sicher bestimmbaren Stücken.

Pterophyllum Gümbeli Stur. Der Blattstiel ist etwa 6 Linien breit, ebenso breit sind die Segmente, die etwa unter rechtem Winkel abstehend sich fast berühren, und 4 Zoll lang sind, ohne dass ihr oberes Ende erhalten wäre. Sie sind von feinen parallelen Nerven dicht bedeckt.

Pterophyllum Haidingeri Goepp. Nicht ganz sicherzustellen, da nur ein unvollständiges Stück erhalten ist, welches aber nur diese Deutung zulässt.

Endlich Zweige, die zahlreich das Gestein durchziehen und die entweder einer *Araucaria* oder *Voltzia* angehören mögen, ohne dass ich genauere Angaben darüber zu machen im Stande bin.

In den Breccienkalken tief im Liegenden der Tuffe, fand ich in den Sandsteinschichten Pflanzenreste mehrerer Arten, doch erlaubt die unvollkommene Erhaltung nur zwei davon näher zu bestimmen.

Die wichtigere Art ist ein *Equisetites* der in der Weise wie es am *Equisetites Mougeoti*, und am Holzkörper des *Calamites Meriani* bekannt ist, mit starken Rippen versehen ist. Das Exemplar von Kaltwasser ist flach zusammengedrückt, und ich bin nicht im Stande zu unterscheiden, ob ich einen Holzkörper, oder den Rindenabdruck vor mir habe. Es erübrigt daher nur die Berippung des fossilen Restes in die Betrachtung zu ziehen, und da treten die breiten flachen Zwischenräume zwischen den schmalen kantigen Rippen sehr bestimmend hervor für die Annahme, dass hier der *Equisetites Mougeoti Schimp. sp.* (conf. Schenk Beitr. l. c. p. 12) aus den Breccienkalken vorliegt.

Die zweite Pflanze dürfte eine *Voltzia* sein, und sieht in den verschieden gut erhaltenen Stücken sehr ähnlich manchen von den gegebenen Abbildungen der *Voltzia heterophylla Schimp. et Moug.*

III. Schluss.

Es ist wiederholt von verschiedenen Autoren auf die Thatsache hingewiesen worden, dass die *Pachycardia rugosa v. H.*, eine der eigenthümlichsten Muscheln der Raiblerschichten, auf der Scharte bei Raibl selbst fehle. Ich habe sie an diesem Fundorte auch nicht bemerken können. Doch war mir schon bei der Begehung der Scharte, die ausserordentliche Aehnlichkeit der Reihenfolge auf der Scharte und bei Naplanina [1]) aufgefallen, wo ganz ähnliche dunkle Mergelkalkbänke mit Zwischenschichten von Mergelschiefer, einen Megalodon in unzähligen Individuen enthaltend, von einer ausschliesslich aus *Solen caudatus v. H.* bestehenden Schichte, und von Schichten mit *Myophoria Kefersteini Klipst.* unterlagert werden. Im Liegenden davon kommt die Bank vor, welche die *Pachycardia rugosa* massenhaft enthält. Nach dieser ausserordentlichen Aehnlichkeit der Schichtenfolgen bei Raibl und Naplanina wäre das Niveau, welches die *Pachycardia rugosa* in Naplanina einnimmt, auf der Raiblerscharte ins Liegende der *Myophoria Kefersteini*-Bänke zu verlegen. Ich gestehe, dass ich in diesem muthmasslichen Niveau der *Pachycardia* mich nur sehr flüchtig umgesehen habe, und es ist immer noch möglich, dass sie bei fleissigem Suchen hier entdeckt werden wird.

Es liegt bisher keine Andeutung vor, dass die *Pachycardia rugosa* in einem noch tieferen Horizonte gefunden worden wäre.

Beiläufig in demselben Horizonte wie in Naplanina dürfte die *Pachycardia rugosa* zwischen dem Frombach und Cipitbach nordwestlich am Schlern auf der Seisser Alpe auftreten, wo sie v. Richthofen [2]) in seinen regenerirten Tuffen gefunden hat. Diese regenerirten Tuffe eigentlich Tuffconglomerate, lagern auf den höchsten Tuffschichten von St. Cassian.

In unmittelbarer Nachbarschaft erhebt sich der Dolomit des Schlern 3—4000 Fuss mächtig, und trägt auf dem niederen Theile seines Plateau über der Seisser Alpe die bekannte rothe Facies der Raiblerschichten, mit *Myophoria Kefersteini Klipst.*, *Cardinia problematica Klipst. sp.*, *Pachycardia rugosa v. H.* und einer an Individuen reichen Gasteropodenfauna, aus welcher in neuester Zeit Prof. Suess die *Chemnitzia Rosthorni Hörn.* nennt.

Wenn man die Reihe der Schichten in der Scharte bei Raibl, mit den Angaben über die rothe Facies der Raiblerschichten am Schlern vergleicht, so stellt sich eine ausserordentliche Aehnlichkeit heraus, zwischen der Fauna der genannten Schichten am Schlern, und jener im Niveau der losen Petrefacte in Raibl, wo nebst einer vorherrschenden Menge von Gasteropoden, darunter *Chemnitzia Rosthorni Hörnes*, — *Myophoria Kefersteini Klipst.* und *Cardinia problematica Klipst. sp.* vorkommen. Doch auch hier habe ich ziemlich reichlich gesammelt und von der *Pachycardia rugosa* auch nicht eine Spur gefunden.

Ueber Gesteinen, die v. Richthofen [3]) mit den Raiblerschichten von Pordoi und Set Sass vergleicht, folgen bei Heiligenkreuz unweit von St. Leonhard, die Wissmann'schen „Schichten von Heiligenkreuz." Darüber

---

[1]) Jahrb. der geol. R.-A. IX. 1858. p. 340 und 360.

[2]) Ferd. Freiherr v. Richthofen: Geogn. Beschreibung der Umgegend von Predazzo, St. Cassian und der Seisser Alpe in Südtirol. 1860. p. 91 und 96.

[3]) l. c. p. 99.

beschreibt v. Richthofen unter 5) einen Schichtencomplex, dessen Zwischenschichten sehr reich an Muschelschalen, ihn an den Bleiberger Muschelmarmor erinnerten, und Trümmer von Glanzkohle enthielten. Diese Gesteine von Herrn v. Richthofen gesammelt, sind in unserem Museum aufbewahrt, und enthalten *Ostrea montis caprilis*, *Perna Bouéi* und die *Corbis Mellingi*. Zwei Stücke Gestein der Heiligenkreuzer Schichten enthalten nebst der häufigsten Muschel dieses Niveau: der *Anoplophora Münsteri Wissm.* das *Bactryllium canaliculatum Heer*, zwei andere Stücke die *Avicula Gea Orb.* vom Thörlsattel, und die *Anoplophora Münsteri Wissm.* ist im Eisengraben am Raiblersee in dem Corbulagestein vorhanden, sowie das *Ptychostoma Santae Crucis Wissm. sp.* am Torersattel sehr häufig lose neben der *Corbula Rosthorni Boué* zu finden ist.

Hiernach dürfte wohl ausser Zweifel sein, dass das Niveau, welchem die Heiligenkreuzer-Schichten (Schichte 3) v. Richthofen's) eingeschaltet sind, den Corbulaschichten vom Torer- und Thörlsattel entsprechen. Beide sind von einer mächtigen Dolomit-Ablagerung bedeckt.

Die Reihenfolge der Schichten vom Kreuzkofel über Heiligenkreuz herab nach Wengen, zeigt somit die grösstmöglichste Aehnlichkeit mit der Lagerung auf der Scharte.

Kreuzkofel.	Scharte bei Raibl.
1. Dolomit des Kreuzkofels.	1. Dolomit des Alpls.
2. Schichten m. *Ostrea montis caprilis*, *Perna Bouéi*, *Corbis Mellingi*, *Anoplophora* und *Bactryllium*.	2. Corbulaschichten.
3. Raiblerschichten.	3. Megalodonschichten und *Myophoria Kefersteini*-Bänke.
4. Sedimentäre Tuffe von St. Cassian, sehr mächtig.	4. Mergelschiefer, Mergelkalke, schwarze plattige Kalke.
5. Wengerschiefer.	5. Wengerschiefer.

An beiden Orten fehlt der, den Raiblerschichten nach Herrn v. Richthofen parallele Schlerndolomit, der im Durchschnitte der Scharte unter dem Niveau der losen Petrefacte eingeschaltet sein sollte.

Doch schon jenseits des Thales von St. Leonhard im Westen, findet man im Gerdenazza-Gebirge den Schlerndolomit in bedeutender Mächtigkeit über den Tuffen aufragend, und bedeckt von der rothen Facies der Raiblerschichten. Aehnlich ist das Verhältniss im Pordoi-Gebirge. Am Schlern erlangt dieser Dolomit seine bedeutendste Entwicklung. Am West- und Südrande dieses Gebirges fehlen die Tuffe von St. Cassian und der Schlern-Dolomit lagert hier auf den Schichten der untern Trias.

Eine sehr ähnliche Rolle spielt der erzführende Kalk bei Raibl wie der Schlerndolomit in der Umgegend von St. Cassian und der Seisseralpe.

Im Norden wird sowohl die Kalkmasse des Fünfspitz, als auch die des Königsberges, von ganz gleichartigen Tuffschichten unterteuft. Diese enthalten in einem höheren Niveau die *Pachycardia rugosa v. H.*, und die *Cardinia problematica Klipst. sp.*; in einem tieferen Niveau eine Reihe von St. Cassianer Petrefacten wie *Holopella Lommellii Münst. sp.*, *Loxonema subornata Münst. sp.*, *Myophoria ornata Münst.*, *Encrinus cassianus Laube.* Diese Gesteine sind Tuffe, die auch petrographisch den St. Cassianer Tuffen ähnlich sind.

Im Süden lagern auf dem erzführenden Kalke des Fünfspitz, auf dem Thörlsattel, die Gesteine der an Gasteropoden reichen Megalodonschichten. Est ist somit der erzführende Kalk genau zwischen denselben Schichten wie der Schlern-Dolomit gelagert und vertritt dessen Stelle bei Raibl. Die Erscheinung, dass der oberste Theil des erzführenden Kalkes im Kunzenbach an einen Theil der Raiblerschiefer unmittelbar anstösst, ist nur ein Beweis für die Anschauungen v. Richthofens. Die weiteren Thatsachen, dass der erzführende Kalk am Westfuss des Fünfspitz, auf den tieferen Horizonten der Raiblerschichten, im Kaltwasserthale aber auf dem Wengerschiefer und Reiflingerkalk auflagert, scheint das Lagerungsverhältniss des Schlern-Dolomites an dessen West- und Südrande, wo derselbe unmittelbar auf den obersten Gliedern der unteren Trias liegt, dahin bestimmen zu wollen, dass hier schon in der ersten obertriassischen Zeit die Ablagerung des Schlerndolomites, respective das Wachsthum der Korallenriffe eingeleitet wurde und fortgedauert hat, bis zum Schluss dieser Periode.

Auf der Scharte bei Raibl sind die tieferen Niveaux unter den *Myophoria Keferstein*-Bänken versteinerungslos gefunden worden und lassen keinen weiteren Vergleich mit den St. Cassianer Tuffen zu. Erst in der Korallen-Schichte scheint mir wieder ein Horizont geboten zu sein, der unsere Aufmerksamkeit verdient.

v. Richthofen beschreibt über dem Wengerschiefer, gleich an der Basis der Tuffbildungen, einen Korallenkalkstein, den er den Kalkstein von Cipit nennt, als reich an grossen Korallenstöcken wie auch an Cidariten-Stacheln und Encrinus-Stielgliedern. Die einzelnen Arten sind nicht bestimmt worden, auch ist kein sicheres Stück dieses Kalkes in unserer Sammlung vorhanden. Dennoch glaube ich die Aehnlichkeit zwischen diesem Cipit-Kalk und unserer Korallenschichte des Wengerschiefers hervorheben zu müssen. Die aus derselben vorläufig bestimmten Korallen sind allerdings keine besonders grossen Arten, doch enthält unsere Korallenschichte auch grosse Korallenstöcke bis 3 Zoll im Durchmesser, welche die ganze Mächtigkeit der Schichte verqueren. Die Bestimmung derselben ist vorläufig nicht möglich geworden, vielleicht aus der Ursache, dass sie in diesem Niveau allein vorkommen und von den Sammlern in St. Cassian nicht mitgenommen werden können, weil der Cipit-Kalk daselbst eine grosse Zähigkeit besitzt, die auch v. Richthofen hervorhebt. Auch in unserer Korallenschichte sind nur die ausgewitterten Stücke bestimmbar; durch Zerschlagen des Kalkes würde man kaum eine Koralle in bestimmbarem Zustande heraus bekommen.

Im Liegenden des Cipit-Kalkes folgt der Wengerschiefer, wie in der Raibler Scharte. Allenthalben fand v. Richthofen den Wengerschiefer voll von Pflanzenresten. Leider ist bisher nur ein einziges besseres Stück davon in unserem Museum vorhanden und dieses enthält einen dem Genus *Thinnfeldia* angehörigen Farn *), dessen Nervation leider nur spärlich erhalten ist. Die andern kleinen Bruchstücke deuten auf das Vorkommen der *Voltzia Raiblensis* n. sp. im Wengerschiefer von Wengen.

Die Wengerschichten der Umgegend von St. Cassian sind nicht an allen Orten vollkommen gleichgestaltet. Bald sind es dünnplattige, fast schiefrige, spröde Tuffschichten, bald kieselige, stark verunreinigte Kalke, oder thonschieferähnlich. Die Verschiedenheit zwischen der petrographischen

*) Es ist kein *Zamites* wie es v. Richthofen angibt.

Beschaffenheit des Raibler Wengerschiefers und den dünnplattigen, von Hornstein imprägnirten Tuffschichten in der Sohle des Kaltwasser-Thales steht somit der Annahme, dass beide Schichtencomplexe gleichzeitig sind, nicht im Wege.

Im Liegenden der Wengerschiefer folgt in Wengen und in anderen Orten der „Buchensteinerkalk,“ ein dünnplattiger, knorriger, an Hornstein-Ausscheidungen sehr reicher Kalk. v. Richthofen citirt daraus einen Globosen Ammoniten, stellenweise die *Halobia Lommeli*. Die Beschreibung gibt vollständig das Bild von dem gewöhnlichen Aussehen des Reiflingerkalkes, und mögen sich die Angaben über die darin vorkommenden Petrefacten wohl genau so verhalten, wie die über den Reiflingerkalk von Kerschbuchhof. — Die wenigen, den Reiflingerkalk andeutenden Funde aus dem Kaltwasser-Thale scheinen vorläufig in der Reihenfolge der Schichten von St. Cassian ebenfalls Bestätigung zu finden.

Diesen Thatsachen und Vergleichungen gegenüber hat wohl die locale Störung in der Schartenklamm im Wengerschiefer ihre Schärfe vollends verloren und erscheint die Lagerung des Wengerschiefers auf dem erzführenden Kalk als eine rein zufällige. Denn wäre diese Lagerung richtig, so könnte der erzführende Kalk nur dem unter dem Wengerschiefer und Buchensteinerkalk folgenden Mendola-Dolomit entsprechen; dann wäre es aber nicht möglich unter diesem Muschelkalk-Dolomit am Nordfusse des Königsberges und Fünfspitzes die Tuffe von St. Cassian lagernd zu sehen.

Bei der Vergleichung der Durchschnitte von Raibl und Kaltwasser mit den Verhältnissen im triadischen Kohlengebiete der nordöstlichen Alpen, darf ich die Thatsache nicht verhehlen, dass die bei Raibl aufgeschlossenen Myophoria-Kefersteini-Bänke, die Solen-Schicht, die Megalodon- und Corbula-Schichten, eine Anzahl von Fossilien untereinander gemeinschaftlich besitzen. Solche sind: *Ammonites Johannis Austriae Klipst.*
Solen caudatus v. H.
Corbula Rosthorni Boué
Corbis Mellingi v. H.
Pachyrisma sp.
Cardinia problematica Klipst. sp.
Myophoria Kefersteini Münst.
„ *Chenopus Laube*
„ *inaequicostata Münst.*
Avicula Gea Orb.
Hörnesia Johannis Austriae Klipst. sp.
Perna Bouéi v. H.
Pecten filosus v. H.
Waldheimia Stoppanii Suess.

Von den aufgezählten, mehreren der genannten Schichtencomplexe gemeinschaftlichen Arten ist hier die *Corbula Rosthorni Boué* allerdings nur zweifelhaft angeführt, da es nicht sicher festgestellt ist, ob sie am Fuss des Schwalbenkopf's in der That in der Solenschichte auftritt und hier möglicher Weise das Corbula-Gestein petrographisch anders aussehen könnte, als an den übrigen Fundorten bei Raibl.

Diese Reihe enthält fast sämmtliche wichtige Arten der Raibler Schichten, und es wird wohl sehr gewagt sein, nach diesen genannten Arten allein sich zu entschliessen, eine gegebene Schichte in das höhere oder tiefere

Niveau von Raibl einzureihen. Hier wird man sich nur einigermassen dadurch behelfen können, dass die *Corbula Rosthorni Boué*,
Corbis Mellingi v. H.,
Myophoria Chenopus Laube,
Hörnesia Johannis Austriae Klipst.,
Perna Bouéi v. H.
nur in jenem Niveau häufig und gross entwickelt zu finden sind, in welchem die *Myophoria Kefersteini* fehlt, die ihrerseits von
Solen caudatus v. H.,
Cardinia problematica Klipst. sp.,
Pecten filosus v. H. vorzüglich häufig begleitet wird.

Diess vorausgesetzt, wird man nicht anstehen, vorerst jene Schichten, die ich unter dem Namen der Opponitzer-Kalke zusammengefasst habe, für das obere Niveau von Raibl zu erklären. Die Schichten enthalten in einer ganzen Reihe von Fundorten: *Corbis Mellingi v. H.*,
Perna Bouéi v. H.,
Ostrea montis caprilis Klipst.

Bei Meyerling im Helenenthale, ferner in einem Seitengraben des Sulzbaches bei Reichraming fand ich darin auch die *Corbula Rosthorni Boué*.

Wenn auch in diesem Kohlengebiete die *Myophoria Kefersteini* noch nicht entdeckt ist, so deuten doch Vorkommnisse des *Pecten filosus v. H.* an vielen Puncten, des *Solen caudatus v. H.* nach Funden im Feilbachgraben östlich bei Weyer, an, dass, wenn auch sehr unvollständig entwickelt, doch, an der Grenze zwischen dem Kohlen führenden Lunzersandstein und den Opponitzer Kalken, das tiefere Niveau von Raibl hier und da auftritt. Schon innerhalb der Kohlenschiefer des Lunzersandsteins ist eine *Myoconcha*-Art, wohl ident mit *Myoconcha Curionii v. Hauer* an mehreren Stellen insbesondere im Soisgraben bei Kirchberg a. P. beobachtet worden, die in der Lombardie und höchst wahrscheinlich auch in Raibl (bisher nur unvollständig erhalten in der Solenschichte) gewöhnlich die *Myophoria Kefersteini* begleitet.

Es ist daher wohl anzunehmen, dass die Opponitzer-Schichten den Corbula-Schichten von Raibl entsprechen, dass die, unmittelbar über dem Lunzersandstein stellenweise entwickelten Mergelkalke und Mergelschiefer mit *Pecten filosus v. H.* auch in petrographischer Beziehung die unterste Partie der Megalodon-Schichten vertreten, dass endlich die oberste Partie des Lunzersandsteins schon in das Niveau der *Myophoria Kefersteini*-Bänke (*Myoconcha Curionii v. H.*) falle.

Was tiefer folgt ist der kohlenführende Lunzersandstein, der petrographisch allerdings wenig Aehnlichkeit zeigt mit den Mergelschiefern und Mergelkalken auf der Scharte. Doch, wir sehen die petrographische Beschaffenheit sich in kürzesten Strecken so ändern, dass man darüber hinaussehen kann, umsomehr als im Liegenden des Lunzersandsteins endlich der Wengerschiefer folgt, auf dessen Identität mit dem zu Raibl ich schon zu sprechen kam.

Im Lunzersandstein ist aber stellenweise über dem Wengerschiefer der eigenthümliche Schichtencomplex der Reingrabner-Schiefer mit *Halobia Haueri Stur* und *Ammonites floridus Wulf. sp.* entwickelt. In diesem Reingrabner Schiefer treten an der Enns nördlich bei Hieflau schwarze, sehr feste, von Schwefelkies stellenweise imprägnirte Kalkbänke auf, in welchen ich

nebst der *Halobia Haueri* einen *Nautilus* fand, der *Nautilus rectangularis v. H.* sein könnte. Möglich wäre es somit, wenn diese Nautilus-Art wie ich vermuthe, ursprünglich den schwarzen plattigen Kalken im Kempferbache bei Raibl (über der Korallenschichte) entnommen ist, dass in diesen Kalken ein Aequivalent der Reingrabner Schiefer vorliegt, welches auch petrographisch viele Aehnlichkeit damit zeigt.

Auf die Vergleichung der durch die verdienstvollen Arbeiten von Prof. Pichler bekannten Carditaschichten mit den Raiblerschichten gehe ich nicht näher ein, aus der Ursache, weil es, wie ich glaube, bisher nicht gelungen ist, dieselben auf den Horizont der Wengerschiefer zu beziehen und zu orientiren, — und die Darstellung der schwierigen Lagerungsverhältnisse mehr Raum erfordern würde, als mir hier geboten ist. Die Möglichkeit zweier Horizonte der Carditaschichten ist bei Raibl und Kaltwasser gegeben. Die Schichten von Kaltwasser als der tiefere Horizont betrachtet, führen in der That Gesteine, die an die Carditaschichten sehr erinnern. Es ist dies vorzüglich das oolithische Gestein des oberen Kalkzuges mit den angegebenen Petrefacten. Dieses Carditagestein tritt hier im Hangenden eines Tuffcomplexes auf, welchen vorzüglich eine Landflora auszeichnet, die ganz diejenige unseres Lunzersandsteines ist. Dieses Verhältniss erinnert lebhaft an Klein Zell, wo zwischen dem Lunzersandstein und den Opponitzerschichten ebenfalls das Carditagestein mit einer Anzahl Cassianer-Petrefacte gefunden wurde.[1]) Ueber den Tuffschichten von Kaltwasser folgt der erzführende Kalk (Schlerndolomit) und auf diesen lagern die Megalodon-, dann die Corbulaschichten. Die letzteren erinnern durch die *Ostrea montis caprilis* an die Carditaschichten mancher Localitäten.

Bei der Anwendung der Raibler-Durchschnitte auf die Verhältnisse der Carditaschichten erscheint es sehr störend, dass die Faunen der einzelnen Schichten in Raibl nicht vollkommen getrennt sind, und gemeinschaftliche Arten enthalten, die die Feststellung der einzelnen Horizonte sehr erschweren. So findet man insbesondere am Mitterberg des Haller-Salzberges mit:

Ammonites floridus Wulf sp.
Pecten filosus v. H.
Cardinia problematica Klipst.
Myoconcha conf. Curionii. v. H.

lauter solchen Petrefacten, die man gerne in das Niveau der *Myophoria Kefersteini*-Bänke verlegt, in einer und derselben Gesteinschichte:

1. *Corbula Rosthorni Boué?*
2. *Corbis Mellingi v. H.*
3. *Perna Bouéi v. H.*
4. *Avicula Gea Orb.*
5. *Myophoria lineata Münst.*

die hier sehr häufig und vollkommen in Grösse und Form so entwickelt sind, wie ausschliesslich nur in den Corbulaschichten bei Raibl.

Wenn man den Wengerschiefern und den Kalken von Kerschbuchhof die verdiente Aufmerksamkeit schenken und beachten wird, dass grosse Kalkmassen unmittelbar über den Wengerschiefern, wie am südwestlichen Fusse des Königsberges, eingeschaltet sein können, dass über den Cardita-

[1]) Jahrbuch der geol. R.-A. XV. 1865. p. 45.

schichten wie in Kaltwasser, ebenfalls eine grosse Masse weissen Kalks folgen kann, dass ferner auch der Megalodondolomit vom Thörlsattel stellenweise zu sehr grossen Massen anwachsen, auch gänzlich fehlen kann — und dass endlich sowohl in den Corbulaschichten am Thörlsattel ein Dolomit auftritt, der ebenso gut zu einer mächtigen Masse anschwellen kann, wie er am Torersattel ganz fehlt — wie auch über den Corbulaschichten Dolomit folgt — wird es auch hier gelingen, trotz grosser Schwierigkeiten die Wahrheit herauszufinden.

Für den Vergleich der Verhältnisse der Raiblerschichten mit der ausseralpinen Trias findet man die Untersuchungen so weit vorgeschritten, dass nicht nur die detaillirtesten Durchschnitte und eingehendsten Schilderungen über die Petrographie und die Petrefacten der einzelnen Schichten vorliegen, wie für Franken in den Arbeiten der Herren F. Sandberger[1]) und des Fr. Nies[2]) — sondern dass auch schon sehr beachtenswerthe Versuche publicirt sind[3]) über die wahrscheinlichen Aequivalente unserer alpinen Triasschichten in der ausseralpinen Trias.

Ich darf hier meine Bemühungen um die Parallelisirung des Lunzersandsteines mit der Lettenkohle, des Wengerschiefers mit den Bairdienschichten bei Würzburg u. s. f. voraussetzen. — Es sei mir erlaubt hier nur auf die Vergleichung unserer *Myophoria Kefersteini*-Bänke, mit der von Prof. F. Sandberger entdeckten und beschriebenen Bleiglanz-Bank mit *Myophoria Raibliana* näher einzugehen.

Bei der so ausserordentlichen Wichtigkeit dieses Vergleiches, für die Erkenntniss unserer eigenen Verhältnisse, ist es zu rechtfertigen, wenn man bis auf die unansehnlichsten Merkmale zurückgeht, die zur Erkenntniss der Gleichartigkeit oder Verschiedenheit der beiden so wichtig gewordenen Muscheln, nämlich jener von Raibl und jener von Hüttenheim führen können, eingeht.

Ich habe zu diesem Zwecke 75 Stücke der schönsten und besten Exemplare der *Myophoria Kefersteini* von Raibl vor mir, und finde sie folgendermassen gestaltet. Die Diagnose, die Abbildung und Beschreibung dieser Muschel wolle der freundliche Leser in F. Ritter v. Hauer's Beiträgen zur Kenntniss der Fauna der Raiblerschichten[4]) nachsehen.

Die linke Schale. Die Ausbildung der drei Kiele auf dieser Schale ist die Regel. Der hinterste Hauptkiel ist breit und abgerundet (auf der rechten Schale ist derselbe scharfkantig), und nimmt in radialer Richtung an Dicke zu. Der zweite Kiel ist viel schwächer, am Wirbel fast ohne Ausnahme scharfkantig — leistenartig hervortretend, verliert sich seine Schärfe nach dem Rande der Schale hin nach und nach ganz, und wird daselbst nur noch durch eine schwache Erhöhung angedeutet oder verschwindet auch ganz, ohne den Rand der Schale vollständig erreicht zu haben. Der dritte Kiel ist in allem schwächer als der zweite.

[1]) Die Gliederung der Würzburger Trias und ihrer Aequivalente. I. Würzburger naturw. Zeitschr. VI. 1866 p. 128. — II. Der Muschelkalk.: ibidem p. 158. — III. Lettenkohlengruppe: ibidem p. 192.

[2]) Beiträge zur Kenntniss des Keupers im Steigerwald. Würzburg 1868.

[3]) Dr. F. Sandberger: Die Stellung der Raiblerschichten in dem fränkischen und schwäbischen Keuper. Ibidem p. 34.

[4]) Sitzungsb. der k. Akad. d. Wissensch. 1857. XXIV. p. 550. T. IV.

Unter den 75 ausgewählten Exemplaren sind mir nur zwei Individuen bekannt, die eine Ausnahme bilden und vier Kiele besitzen. Davon ist der vierte zwischen dem zweiten und dritten Kiele so eingeschaltet, dass bei einem Stück derselbe Kiel am Wirbel beginnt, und bis an den Rand der Schale gut ausgebildet ist, bei dem zweiten kleineren Exemplar derselbe Kiel (als Radialstreifen) erst in einiger Entfernung vom Wirbel beginnt und noch vor dem unteren Rande der Schale endet.

Nur ein Exemplar ist in derselben Menge von Individuen, an welchem der dritte vorderste Kiel vom Wirbel an durch zwei Drittel der Schalenbreite nur schwach (nicht kantig) angedeutet ist. Ich finde kein Exemplar unter den verwendeten, an welchem nur der Haupt- und der erste Nebenkiel (somit nur zwei Kiele) ausgebildet wären.

Die rechte Schale. Auch auf dieser Schale sind drei Kiele deutlich ausgebildet. Von diesen ist der Hauptkiel in der Regel (im Gegensatze zum breiten abgerundeten Hauptkiele der linken Schale) schmal und scharfkantig. Die beiden ebenfalls am Wirbel beginnenden Nebenkiele sind denen der linken Schale gleich, nur in der Regel schwächer ausgebildet.

Unter den 75 verwendeten Exemplaren finden sich 16 Individuen, die neben den drei Kielen keine deutlich ausgebildeten Radialstreifen besitzen, die übrige bedeutende Zahl hat deren aber mehrere, deren Anzahl bis zu sechs, selten bis zu zehn variirt. Die Radialstreifen beginnen erst in einiger Entfernung vom Wirbel und erreichen auch in den meisten Fällen den Rand der Schale nicht. Sie sind seltener zwischen dem Hauptkiel und dem ersten Nebenkiel, und bedecken häufiger den vorderen Theil der Schale vom ersten Nebenkiel an, so dass derselbe in seltenen Fällen dicht radial gestreift erscheint.

Nur ein Exemplar liegt mir vor, an welchem neben dem Hauptkiel nur ein Nebenkiel ausgebildet zu bemerken ist. Zwei andere haben nur an den Wirbeln die beiden Nebenkiele angedeutet und ist die übrige vordere Fläche derselben glatt, ohne Radialstreifen und ungekielt.

Die Oberfläche beider Schalen ist gewöhnlich mit concentrischen, dicht nacheinander folgenden Zuwachsstreifen bedeckt. Diese sind an den Wirbeln sehr fein wulstförmig, sehr regelmässig unter sich und mit dem Rande der Muschel parallel verlaufend. Sie erleiden auf den Nebenkielen eine Brechung unter einem stumpfen Winkel, und wohl seltener eine Verdickung, so dass der Nebenkiel dann eine schwache Knotenreihe trägt. Auf dem Hauptkiel der linken Schale biegen sie allmälig um, ohne einer deutlichen Ausschweifung gegen den Aussenrand der Schale, und verlaufen auf der Hinterfläche in der Richtung nach den Wirbeln. Auf dem Hauptkiel der rechten Schale dagegen sieht man die Zuwachsstreifen bedeutend nach Aussen hin abgelenkt, ausgeschweift und dann unter einem scharfen Winkel gebrochen. Entfernter von den Wirbeln wurden die Zuwachsstreifen in der Regel je weiter zum Rande der Schale stärker und unregelmässiger, so dass hier die Schale mit unregelmässig blätterigen, concentrischen Rippen bedeckt erscheint, die ohne bemerkbare Brechung über die Nebenkiele hinwegsetzen.

Nur selten trifft man die Exemplare so vollständig, dass auch noch die oberste Schichte der Schale wohlerhalten ist. Diese besteht aus einem sehr dünnen Kalkhäutchen, welches mit sehr feinen leistenartigen concentrisch verlaufenden Streifen bedeckt erscheint, die wohl in den meisten

Fällen parallel sind mit den Zuwachsstreifen, doch sieht man sie nicht selten auch einen von der Zuwachsstreifung abweichenden Verlauf nehmen. Diese Streifen, deren 9—10 auf einer Breite von 3 Millimeter zu zählen sind, anastomosiren sowohl auf der vorderen Fläche der Schale, wenn auch seltener, als auch auf dem Hauptkiele untereinander, und werden so wie die Zuwachsstreifen in der Nähe der Wirbel auf den Nebenkielen gebrochen, während sie am Rande der Schalen ungebrochen über diese hinwegsetzen.

Sowohl die concentrischen Zuwachsstreifen, als auch die Streifung der obersten Schalenschichte ist in allen mir vorgekommenen Fällen schöner und regelmässiger auf der rechten als auf der linken Schale ausgebildet.

Von jener Myophoria aus der Bleiglanzbank von Hüttenheim (Unterfranken) habe ich durch die Güte des Herrn Prof. F. Sandberger 8 Stück Kittabdrücke zur Vergleichung vor mir. Dieselben sind gefertigt nach drei verschiedenen Exemplaren. Das grösste Exemplar, 32 Millimeter lang, ist eine linke Schale. Der Hauptkiel ist stark und breit abgerundet. Der erste Nebenkiel reicht von den Buckeln bis zum Rande der Schale, ist oben ziemlich scharfkantig, nach dem Rande zu weniger markirt. Der zweite Nebenkiel ist von den Wirbeln an auf eine Länge von 12 Millimeter deutlich zu verfolgen und verschwindet somit beiläufig in der Mitte der Schalenfläche. Die Zuwachsstreifung ist eine ziemlich regelmässig entwickelte zu nennen, auch glaube ich Spuren von der feinen Streifung der obersten Schalenschichte an den Abdrücken zu bemerken. Diese eine Schale stimmt in der That möglichst genau mit einigen seltenen Exemplaren von linken Schalen der *Myophoria Kefersteini* von Raibl überein, und weicht nur darin ab, dass der zweite Nebenkiel viel früher (in der Mitte der Schalenbreite) aufhört, überhaupt nur angedeutet erscheint.

Das zweite Exemplar, ebenfalls einer linken Schale angehörig, 12 Millimeter lang, und in allem vollkommen das erste grössere Exemplar in verkleinertem Maassstabe darstellend, unterscheidet sich vom gleich alten von Raibl ebenfalls dadurch, dass der zweite Nebenkiel nur in der Wirbelgegend angedeutet erscheint.

Das dritte Exemplar ist der Abdruck einer rechten Schale von 22 Millimeter Länge. Der Hauptkiel ist schärfer, als an den beiden erst beschriebenen linken Schalen, wie dies auch an den Raiblerexemplaren gewöhnlich ist. Zwichen diesem und dem ersten Nebenkiel ist ein Radialstreifen vorhanden, der in einer Entfernung von 12 Millimeter Länge vom Wirbel beginnt und dem Nebenkiele genähert verlauft, gleichsam diesen verdoppelnd. Der zweite Nebenkiel ist auf dem Abdrucke nur auf 12 Millimeter Länge vom Wirbel zu verfolgen. Statt einer Fortsetzung desselben erblickt man einen Radialstreifen, der ihn gleichsam vertritt und etwas näher zum ersten Nebenkiel gestellt, bis zum Schalenrande sichtbar ist.

Unter den vielen Raibler Exemplaren finden sich zwei Individuen, an denen eine ganz gleiche Verdopplung des ersten Nebenkieles, wie auf dem Exemplare von Hüttenheim zu bemerken ist.

Ueberhaupt scheinen diese drei Exemplare der Myophoria von Hüttenheim in der That dem Formenkreise der *Myophoria Kefersteini* anzugehören. Doch dürfte die Identität erst dann volle Sicherheit erlangt haben, wenn auch jene häufigen und an allen bekannten Fundorten gleichhäufig vorkommenden Formen mit drei vollständig ausgebildeten Kielen auf der linken,

ferner mit drei Kielen und 6—10 Radialstreifen auf der rechten Schale, von Hüttenheim oder überhaupt aus dem ausseralpinen Keuper vorliegen werden.

Die Vergleichung der *Myophoria Kefersteini* mit der *Myophoria transversa* aus dem Grenzdolomit der Lettenkohle ist ebenso erforderlich, da beide einem nicht wesentlich verschiedenen Niveau angehören dürften.

Die *M. transversa* ist nach Herrn v. Schauroth vorzüglich ausgezeichnet durch ihre nach hinten oder quer verlängerte Gestalt. Doch scheint dieses Merkmal kein allgemein giltiges zu sein, indem ich unter 10 zu Beuerfeld gesammelten Exemplaren nur eines finde, welches der von Herrn v. Schauroth gegebenen Figur vollkommen entspricht. Die übrigen Stücke zeigen genau den Umriss der *Myophoria Kefersteini,* und ist der vordere Theil der Schalen derselben vom Nebenkiel an viel breiter, als bei der als normal angenommenen Form.

An den, mir von Beuerfeld vorliegenden erwachsenen Exemplaren sehe ich neben dem Hauptkiele nur einen Nebenkiel, und finde an keinem Exemplare einen zweiten Nebenkiel auch nur angedeutet. Auch auf der linken Schale eines 5 Millimeter langen jungen Exemplares, ist neben dem Hauptkiele nur ein Nebenkiel zu beobachten. Auf der rechten Schale eines zweiten jungen Exemplares von 2½ Millimeter Länge schiebt sich, wie auch schon Herr v Schauroth beobachtet hat, zwischen dem Hauptkiel und dem Nebenkiel ein Radialstreifen ein, der erst in einiger Entfernung vom Wirbel beginnt und bis zum Schalenrande an Stärke zunimmt. Ausserdem ist noch ein zweiter Radialstreifen auf der vorderen Fläche der Schale neben dem Nebenkiele zu bemerken, der gleichsam einen zweiten Nebenkiel vertritt und fast vom Wirbel an bis zum Schalenrande deutlich zu verfolgen ist.

Die Ornamentik der Schalenoberfläche zeigt keine grossen Verschiedenheiten von denen der *Myophoria Kefersteini,* da sowohl die Zuwachsstreifen eine grosse Aehnlichkeit zeigen, als auch die Streifung der obersten Schalenschichte eine analoge ist. Doch ist zu bemerken, dass die Streifung der obersten Schalenschichte bei der *Myophoria Kefersteini* eine viel feinere und zartere ist. Auch darf ich nicht verschweigen, dass die analoge Streifung bei der *Myophoria transversa* an dem mir vorliegenden Exemplare erst dann sichtbar wird, wenn man ein äusserst feines, mit dendritischen Zeichnungen versehenes Kalkhäutchen, das die ganze Schale gleichmässig (an einigen Stellen in einer doppelten Schichte) bedeckt, weggesprengt hat.

Die Brechung der concentrischen Streifung an dem Nebenkiele scheint bei der *Myophoria transversa,* bis zum Rande der Schale in der Regel deutlich ausgesprochen zu sein, während sie bei *Myophoria Kefersteini,* nur näher zu den Wirbeln gewöhnlich ist. Doch die Verdickung der Streifen zu einer Schuppenreihe auf den Kielen, die Professor Sandberger erwähnt, scheint nur ausnahmsweise, wie auch bei *M. Kefersteini* vorzukommen.

Diese drei Formen von Myophoria zeigen in ihren Merkmalen eine vielfache Analogie und grosse Aehnlichkeit. Sie gehören gewiss einer Grundform an. Das fast gänzliche Fehlen der Radialstreifen auf der linken, und deren gewöhnliches Vorkommen auf der rechten Schale, die Ornamentik, die Form des Hauptkiels der rechten und der linken Schale und die der Nebenkiele ist bei allen dreien eine fast gleiche.

Was bei der einen im Jugendzustande bemerkt wird, findet man bei der zweiten Form im vorgerückten Alter noch erhalten, und ist bei der

dritten Form in allen Lebensstadien deutlich ausgedrückt. So die Einschiebung der Radialstreifen zwischen die Kiele ist bei *M. transversa* nur bei jungen Exemplaren von 2—3 Millimeter Länge auf den rechten Schalen beobachtet, und fehlt auf den älteren Individuen. Die Myophoria von Hüttenheim zeigt auf der mir bekannten rechten Schale von 22 Millimeter Länge die Radialstreifen noch deutlich. Bei *M. Kefersteini* erscheinen die zahlreichen Radialstreifen in allen Altersstufen nicht nur auf der rechten sondern zuweilen auch auf der linken Schale. Der zweite Nebenkiel ist bei der *M. transversa* nicht vorhanden, auch auf jungen Exemplaren soweit bekannt nicht angedeutet. Derselbe ist bei der Myophoria von Hüttenheim nur in der Wirbelgegend vorhanden, und erlangt bei der *M. Kefersteini* von Raibl seine volle Entwicklung. Die Myophoria von Hüttenheim scheint nach den mir bekannten Exemplaren eine Mittelform, ein Verbindungsglied zwischen der *M. Kefersteini* von Raibl und der *M. transversa* von Beuerfeld zu sein, und da es vortheilhafter ist alle drei Formen zu unterscheiden, als sie zu einer sogenannten Art zu verbinden, schlage ich vor die Form von Hüttenheim *Myophoria Sandbergeri* zu nennen.

Ausser der Verschiedenheit der *M. Sandbergeri* von der *M. Kefersteini* habe ich noch folgenden Grund, nicht anzunehmen, dass die Bleiglanzbank von Hüttenheim ein Aequivalent der *M. Kefersteini*-Bänke in Raibl sei. Dieser Grund ist oben theilweise angedeutet, dass nämlich schon innerhalb des Lunzersandsteines bei den Kohlenflötzen, Kohlenschiefer vorkommen, in denen die *Myoconcha conf. Curionii v. H.* auftritt, eine Begleiterin der *M. Kefersteini* in den lombardischen Raiblerschichten. Diesem Niveau des Lunzersandsteines entspricht beiläufig die Bank der *M. Kefersteini* in Raibl. Auf der Scharte daselbst folgt aber die *M. Kefersteini* durch zwei aufeinander folgende Horizonte: die Solenschichte und das Niveau der losen Petrefacte der Megalodonschichten.

Aehnlich ist das Auftreten der *Myophoria transversa*, die sowohl in der Lettenkohle, als in dem darauf lagernden Grenzdolomit vorkommt.

Die Gründe, dass man im Grenzdolomit eine Reihe von St. Cassianer Arten gefunden hat, können für die gegentheilige Meinung nicht ins Gewicht fallen, da ja auch noch die Corbulaschichten eine ganze Reihe von St. Cassianerarten enthalten, und leider bis heute noch in St. Cassian selbst eine Schichtenweise Gliederung der reichen Fauna nicht vorgenommen werden konnte. Und wie verschieden die Fauna der einzelnen Horizonte sein muss, und wie viel verschiedene Horizonte in St. Cassian auftreten, geht aus den v. Richthofen'schen Arbeiten, und aus den hier vorliegenden Mittheilungen über Raibl und Kaltwasser hervor. Dies waren die Gründe zugleich, die mich schon im Herbst 1865 bewogen haben, in der Aufstellung unseres Museums, das Niveau der *Myophoria Kefersteini*, als solches zu bezeichnen, welches dem oberen Theile der Lettenkohle, und dem Grenzdolomit, beiläufig entspricht.

Wenn man auch annimmt, dass die höher liegenden Corbulaschichten schon dem untersten Niveau der bunten Mergel des Keupers angehören, also beiläufig in ein Niveau mit den Corbulaschichten v. Alberti's zu stellen sind, so wie ich dies schon im Herbst 1865 angenommen hatte, so sind wir mit unseren Corbulaschichten noch sehr tief unter der oberen Grenze des deutschen Keupers, und haben noch die Aequivalente des Schilfsandsteines und Semionotus-Sandsteins nebst den zugehörigen Gypsmergeln,

somit fast den ganzen sehr mächtigen Keuper in unseren Alpen nachzuweisen.

Der Hangenddolomit in Raibl ist den Corbulaschichten ganz conform und ohne irgend einer Spur von Störungen aufgelagert, und durch die in ihm eingelagerten dolomitischen Kalkmergelbänke auch petrographisch ebenso mit den liegenden Schichten verbunden, wie der Opponitzerdolomit in den nordöstlichen Alpen mit den Opponitzerkalken. Einlagerungen ähnlicher Kalkmergel wie die mit *Corbis Mellingi* und *Perna Bouéi,* trifft man noch hoch über dem Lunzersandstein in dem Opponitzerdolomit. Es ist daher wohl anzunehmen, dass dieser Hangenddolomit — Opponitzerdolomit — noch triadisch sei, und den gesammten Keuper repräsentire, da weder Störungen in der Lagerung vorhanden sind, noch irgend andere Ursachen vorliegen, anzunehmen, dass hier die Ablagerungen der obersten Trias nicht stattfanden und fehlen.

Soweit die Fauna des Hangenddolomites einer genaueren Bestimmung unterzogen werden konnte, stimmen die Arten nicht mit jenen des sogenannten Hauptdolomites, wie ich schon oben erwähnt habe.

Die Trias in den Karpathen bietet ebenfalls Gelegenheit hierher zu beziehende Thatsachen zu beobachten, über welche ich in einem nächsten Aufsatze ausführlicher zu berichten haben werde. Hier sei nur soviel vorläufig erwähnt, dass in den Karpathen über den Aequivalenten des Lunzersandsteines ein stellenweise sehr mächtiger Dolomit auftritt, und erst über diesem jene rothen Mergel in Wechsellagerung mit eigenthümlichen Dolomiten folgen, die unter der rhätischen Formation gelagert, von Dr. Stache zuerst als dem Keuper angehörig erwiesen wurden — dass somit auch hier ein dem Hangenddolomite äquivalenter Dolomit vorhanden ist, der unter den Keupermergeln gelagert, nothwendig noch der Trias angehören muss.

Dies sind die Beobachtungen, die ich in Raibl gemacht habe, oder durch diese Reise zu machen veranlasst worden bin. Sie sind leider nur unvollständig, und solange unvollendet, bis es gelingt auch den westlich anstossenden Theil des Zuges der Raibler-Schichten in gleicher Richtung neu zu begehen. Aber trotzdem dürften sie hinreichen um begründete Zweifel zu erheben, gegen die einseitige Deutung der Lagerungsverhältnisse auf der Scharte, so wie sie sich bei einer Durchschnitts-Begehung ergeben.

Es bleibt noch vieles zu thun übrig. Sehr wünschenswerth wäre, bevor ein weiterer Schritt in der Aufnahme der westlichen Partie gemacht wird, erst jene von mir neu entdeckten Fundorte von Petrefacten in den Tuffen und Breccien von Kaltwasser so sorgfältig auszubeuten, wie dies verhältnissmässig sehr vollständig mit den Fundorten um Raibl geschehen ist. Dies würde schon manche nicht hinreichend sichergestellte Thatsache festigen, und die Anhaltspunkte auch zur Deutung der merkwürdigen Verhältnisse im Lahnthale, vermehren.

VI. Der Jura von St. Veit bei Wien.

Von Karl Griesbach.

Vorgelegt in der Sitzung vom 4. Februar 1868.

(Mit Taf. III und IV.)

Zwischen dem Dorfe Lainz, den Orten St. Veit und Hietzing erhebt sich eine Hügelkette, die schon durch ihre Form von dem niedern Hügellande deutlich zu unterscheiden ist. Dieser kleine Complex von Hügeln umfasst Schichten, welche von der rhätischen bis in die Neocomformation reichen. Doppelt interessant wird diese Lokalität dadurch, dass sie so nahe bei Wien liegt und so leicht zu erreichen ist. Zudem ist bis jetzt kein Punct in den Nordalpen bekannt, ausser dieser einzelnen Insel, wo die Juraschichten so typisch entwickelt sind. Eine wirkliche Lücke und daher Discordanz zwischen den Schichten tritt eigentlich nur zwischen oberstem Dogger und oberem Malm ein; der untere und mittlere Malm fehlt. Ob der unterste Dogger fehlt, kann nicht bestimmt behauptet werden, vielleicht wird es gelingen, auch diese Schichten noch nachzuweisen.

1. **Kössener Schichten**. Zur ausgezeichneten Entwickelung gelangen die Kössener Schichten, welche an mehreren Puncten aufgeschlossen sind.

Von dem Wege, der von Lainz nach Ober St. Veit führt, biegt ein Fusssteig ab, der bis zur Thiergartenmauer, zum Gemeindewalde führt. Dieser Fusssteig zieht sich zwischen Weingärten hin, rechts gehören sie zum Bereiche der interessanten Lokalität, links liegen dieselben auf einem Tertiär- und Sandsteinterrain.

Längs dieses Weges findet man die Gesteine der Kössener Schichten. Sie sind an den braungelben Verwitterungsflächen und zahlreichen Petrefacten-Durchschnitten, so leicht zu erkennen, dass man sie, einmal gesehen, augenblicklich wieder erkennt.

Herr Bergrath Stur, der dieses Vorkommen schon lange kannte, unterscheidet zwei Ausbildungsformen. Ein braunes Gestein mit Petrefacten in Hornstein findet sich östlich von der Einsiedelei; es enthält:

Chemnitzia Quenstedti Stopp.
Turritella Stoppanii Winkl.
Turbo alpinus Winkl.
Avicula contorta Portl.
Gervillia praecursor Qu.
„ *inflata Schafh.*
Arca bavarica Winkl.
Myophoria inflata Emmr. (Neoschizodus posterus Qu.)
Cardium austriacum Hauer.
Leda percaudata Gümbel.

Die graue Schichte mit verkalkten Petrefakten enthält:

Chemnitzia Quenstedti Stopp. — *Pecten acuteauritus Schafh.*
2 Gastropodenspecies. — *Plicatula intusstriata Emmr.*
Ostrea rhätica Quenst. — *Gervillia inflata Schafh.*
Anomia fissistriata Winkl. — *Mytilus minutus Gf.*
„ alpina Wink. — *Cardium austriacum Hauer.*
„ sp. — *Pholadomya lagenalis Schafh.*

Wir haben somit hier ausgezeichnet entwickelte Kössener-Schichten vor uns, an deren Bestimmung nicht im Mindesten gezweifelt werden kann.

2. Grestener Kalke. Ungefähr 50 Schritte von der Abzweigung des Weges zur Einsiedelei, bei einem Kreuze, an der Strasse nach Ober St. Veit eröffnete man einen kleinen Steinbruch, wie ich glaube, der Strassenbeschotterung wegen. Dieser Bruch befindet sich in einem festen, grauen Crinoidenkalke, der etwas in's Grünliche spielt. Zahlreiche Exemplare eines glatten Pecten, *Pecten liasinus Nyst.*

„ lugdunensis Mer.,

Pentacrinus sp.

machen es wahrscheinlich, dass wir es hier mit den Grestener Kalken zu thun haben. — Auch zeigen die Lias-Schichten mit vortrefflichen Petrefakten bei der Einsiedelei grosse Aehnlichkeit in Betreff der Gesteine.

Die Schichten dieses Steinbruches (Taf. III, Fig. 3,) fallen nach N. ein und liegen auf einem braunen Sandstein, der zum Theil grünlich-schwarz wird. Er enthält Eisenoxyd-Knollen, — Petrefakte habe ich noch nicht in demselben gefunden.

3. Lias α. Bevor man, von Lainz kommend, zu der eben beschriebenen Lokalität gelangt, zweigt ein Fahrweg zur Einsiedelei ab, auf welchem andere Liasgesteine aufgeschlossen sind.

Man sieht dunkelgraue, ausserordentlich feste Kalke mit Crinoiden-Durchschnitten anstehen, die sehr schöne Petrefakten aus dem Lias α. enthalten. [1])

Ammonites Conybeari Sow. — *Cardinia Listeri Agass.*
Pleurotomaria anglica Sow. — *„ gigantea Qu.*
Lima Deslongchampsi Stol. — *Fragment einer Saurier Phalange.*

Kurz bevor man zur Einsiedelei kommt, geht der feste Kalk in einen lichteren Fleckenmergel über, der viele Hornsteine führt.

Vor Kurzem brachte man aus dem Brunnen des Abdeckers von Ober St. Veit den Abdruck eines grossen evoluten Ammoniten in's Hofmineralienkabinet. Er befindet sich in einem grauen Gesteine und dürfte einem grossen Capricornier angehören. Es scheint, dass man in diesem Brunnen alle Juraschichten durchteuft hat und in dieser sehr bedeutenden Tiefe auf die Liasgesteine gekommen ist. Wenn der genannte Abdruck wirklich einem Capricornier angehört, so hätten wir auch den mittlern Lias in St. Veit entwickelt. Vielleicht dass auch jener Fleckenmergel vor der Einsiedelei dazu gehört.

4. „Der Jura von St. Veit.“ Unter diesem Namen begriff man bis jetzt alle dichten Kalke mit Hornsteinen und alle weichen mergeligen Kalke von St. Veit, bei denen man aber sehr wohl verschiedene Zonen unterscheiden kann.

---

[1]) Siehe Jahrbuch der k. k. g. R.-A. 1859 pag. 259, K. M. Paul, „Ein geologisches Profil aus dem Randgebirge des Wiener Beckens.“

Jeder, der als Geologe St. Veit besucht hat, wird wohl die grosse Schichtfläche von weissem, weichem, mergeligem Kalk hinter dem letzten Hause von Ober St. Veit an der Strasse zur Einsiedelei kennen. Diese Schichte kann man in ihrem Streichen an der Strasse bis hinter die Einsiedelei verfolgen, wo sie in bedeutender Mächtigkeit entwickelt ist. Unmittelbar im Liegenden dieser weissen Schichte steht im Garten der Einsiedelei ein etwas dunkler gefärbter, schieferiger Kalk an, der ziemlich viele Petrefakten enthält, deren Erhaltungszustand indessen sehr viel zu wünschen übrig lässt. Im verflossenen Spätherbst wurde in der Einsiedelei beim Graben eines Kellers das Gestein entblösst, welches leider bald darauf wieder vermauert wurde. Ich konnte jedoch beobachten, dass der dunkle Schiefer eine Einlagerung zwischen dem mergeligen weissen Kalke ist. Die schiefrige Schicht ist nicht genau begrenzt, sondern geht langsam in die darauf liegenden festeren Kalkbänke über, die in der That dieselben Petrefacten zu führen scheinen. Beide Schichten, besonders aber der Schiefer, besitzen gelbe Verwitterungsflächen. Die Bank von dünngeschichtetem, schiefrigem Kalk steht noch an einer andern Stelle an, nämlich im Garten der Einsiedelei an einem tiefer gelegenen Punkte; — endlich findet man den Schiefer noch beim Ackern auf den anstossenden Feldern.

Zone des *Amm. Sauzei d'Orb.* Petrographisch kann man den Kalk im Liegenden des Schiefers von dem Hangenden kaum unterscheiden. Beide zeigen die graue Farbe, sind ziemlich weich und wechseln mit härteren Kalken. Es liegen jedoch Petrefacte vor, von denen es theils sicher, theils wahrscheinlich ist, dass sie aus diesen Kalken des Hangenden vom Schiefer stammen. Eine kleine Bivalve stammt aus dem Liegenden, — sie hat die meiste Aehnlichkeit mit *Cardium cognatum Phill.* Sie zeigt feine gestreifte Schalen, sehr gewölbten Wirbel und eine mehr oblonge Form. — Im k. k. Hofmineralienkabinete in Wien befindet sich ein ausgezeichnetes Exemplar eines *Ammonites mesacanthus Waagen*, eines Falciferen, der in der Schichte des *Ammonites Sauzei* in Gingen vorkommt. Dieses Exemplar zeigt eine so vollkommene Uebereinstimmung mit der Abbildung von Waagen, dass es fast scheinen könnte, als wenn letztere nach demselben gemacht worden wäre. Derbe Knoten sitzen auf einer schwachen Rippe in der Mitte der Höhe der Umgänge, und nehmen an Deutlichkeit gegen die ältern Windungen zu, wo sie zu förmlichen Stacheln werden. In den innern Windungen beginnen die Knoten mit groben Rippen abzuwechseln. Der Kiel ist sehr deutlich zu sehen. Durch diesen Ammoniten ist das Vorhandensein einer Zone des *Ammonites Sauzei* ganz ausser Zweifel gesetzt, leider ist es jedoch nicht möglich zu erfahren, ob derselbe aus dem Gestein unter dem Schiefer stammt, da letzterer bis jetzt gar keine Beachtung gefunden hat. Jedenfalls haben sich die darunterliegenden Kalke zuerst abgelagert, und durch die Bivalve *(Cardium cognatum Phill.)*, welche etwas älter ist, als die Zone des *Amm. Humphriesianus*, wird es wahrscheinlich, dass dieser Kalk die wirkliche Lagerstätte des sichern *Amm. mesacanthus Waag* ist. Die hierdurch charakterisirte Zone des *Amm. Sauzei* in St. Veit muss nothwendig tiefer liegen als dieser Schiefer, da letzterer offenbar dieselben Petrefacten führt wie der darauf liegende Kalk.

In diese Schichte gehört offenbar auch ein schöner Ammonit von Ober St. Veit, in der Nähe des Abdeckerhauses gefunden. Waagen beschreibt in seinem letzten Werke (Zone des *Ammonites Sowerbyi)* nahestehende

Formen, jedoch stimmt der unserige mit keinem vollkommen überein; ich nenne ihn daher *Amm. Vindobonensis* (Siehe Taf. IV). Es ist eine sehr evolute Species, welche den Humphriesiani sehr nahe steht, und zwar jenen, welche so zu sagen den Uebergang der Coronaten zu den Planulaten vermitteln. Mit *Ammonites Bayleanus Opp.* ist er nicht zu verwechseln, da dieser regelmässig in die Dicke zunehmende Windungen besitzt, bei dem unserigen dagegen die letzte Windung enger wird. Auch stimmen die Verhältnisse nicht. Man kann vielmehr sagen, dass dieser Ammonit die Mitte hält zwischen *Amm. Humphriesianus plicatissimus* und *polymerus Waag.*, im Allgemeinen aber den Charakter des letzteren zeigt, welcher ebenfalls in die Zone des *Amm. Sauzei* gehört. Die Wohnkammer umfasst genau einen Umgang, — der Querschnitt eines solchen ist hoch halbmondförmig, an beiden Seiten mässig stark gewölbt.

Die Maass-Verhältnisse dieser Species sind am meisten ähnlich denen des *Amm. polymerus Waagen*, namentlich ist die Ausschnürung der Wohnkammer charakteristisch für diesen, obwohl unsere Species das Merkmal noch in erhöhtem Grade zeigt. Die gekammerten Windungen sind bedeutend aufgebläht, während die Wohnkammer flache Seiten zeigt. Gänzlich verschieden von *Amm. polymerus* zeigt *Amm. Vindobonensis* eine ausgezeichnete Knotenreihe, welche letztere er mit *Amm. Humphr. plicatissimus Qu.* gemein hat. Der letztere besitzt jedoch nicht jene aufgeblähten innern Windungen und die ausgeschnürte Wohnkammer. Die Rippen sind ungefähr bis in ein Drittel der Höhe der Seiten ungetheilt, ganz wenig nach hinten gebogen und tragen, bevor sie sich in zwei Rippen theilen, einen Knoten; die Gabelrippen wenden sich am Rücken etwas nach hinten, und zwischen je zwei Paaren liegt noch eine einzelne, welche erst in der Mitte der Seite beginnt. Zuweilen, besonders bei den inneren Windungen sieht es so aus, als ob vom Knoten drei Rippen ausgehen würden. — Der Verlauf der Lobenlinie ist nur zum Theil zu beobachten, da der Rücken von der Wohnkammer bedeckt ist. Der Scheibendurchmesser beträgt 125 Millimeter, die Höhe der vorletzten Windung von der Naht bis zum Rücken 24 Millim., die der Mündung 34 Millim., vom Rücken der vorletzten ab 27 Millim., die Höhe der letzten Windung diametral gegenüber der Mündung 33 Millimeter. Im ganzen zeigt jene Species den Habitus der Formen aus der Schichte des *Amm. Sauzei.*

Zone des *Amm. Humphriesianus Sow.* Aus den grauen Schiefern habe ich ein verdrücktes Exemplar eines Ammoniten, der offenbar zu den Humphriesiani gehört, ferner verschiedene Ammoniten, die sich ihres schlechten Erhaltungszustandes wegen nicht bestimmen lassen, einen Belemniten und einen Aptychus. In diesem Schiefer und dem darauf lagernden Kalk kommt in Menge eine Posidonia vor, welche fast kreisrund, mit vielen feinen Runzeln versehen, an die *Posidonia Bronni* erinnert. In den festen Kalkbänken findet sich noch die feinrunzlige Posidonia mit vielen Ammoniten, deren Erhaltung viel vorzüglicher ist. Es folgen darauf die Ablagerungen der Zone des *Ammonites Humphriesianus.* Weisse, weiche mergelige Kalke wechseln mit festern grauen Kalken.

Die häufigste Form ist die des *Ammonites Humphriesianus plicatissimus Qu.* Es ist eine evolute Form mit immer gleichmässig in die Dicke zunehmenden Windungen. Mit demselben kommt eine mehr feinrippige Art vor, welche ich aber leider nur in verdrückten Exemplaren besitze. Es ist

ein Planulat, der grosse Aehnlichkeit mit *Ammonites frequens Opp.* aus dem schwarzen jurassischen Geodengestein von Shangra in Tibet hat 2—3 feinere Rippen gehen von einer schwach sichelförmig gebogenen Rippe aus, ungefähr in der Höhe der stark ausgeprägten Naht. — Nördlich der Einsidelei, südlich von Ober St. Veit habe ich in petrographisch mit dem vorigen vollkommen gleichem Gesteine eine Form gefunden, die ganz charakteristisch. nicht den geringsten Zweifel hinsichtlich ihrer Bestimmung als *Ammonites baculatus Qu.* zulässt. Es ist ein blosses Bruchstück, welches aber auf einen Scheibendurchmesser von 1½ Zollen schliessen lässt. Die innere Windung hat ausgezeichnet dichotome Rippen, die bei der Gabelung feine Knoten zeigen. Am Rücken sind sie unterbrochen, die Rippenenden, die Knoten besitzen, verlaufen ganz schwach nach hinten. Die äussere Windung, von der ein blosser Abdruck vorliegt, zeigt keine Knotenreihe. — Mit *Amm Garantianus d'Orb.* kann man ihn nicht verwechseln, da das nicht gerippte Band am Rücken breiter und nicht so vertieft ist, wie bei der französischen Art. Mit demselben kommen zahlreiche Hamitenbruchstücke vor, unter denen *Hamites baculatus Qu.* ziemlich sicher ist. Zahlreiche, jedoch nicht näher zu bestimmende Ammoniten-Bruchstücke, die sehr involuten Exemplaren angehören, und kleine Heterophyllen sind häufig, geben jedoch keine Anhaltspunkte für die Altersbestimmung.

Das Vorkommen dieser Formen ist ein begrenztes und beinahe der Art, dass man ein eigenes Baculatenlager annehmen möchte, — es ist jedoch nicht leicht möglich diese Schichte kartographisch auszuscheiden, da der petrographische Charakter des Gesteines so vollkommen gleich ist mit dem frühern, dass eine Trennung nicht möglich ist. Nach allem dem möchte ich den Schluss ziehen, dass wir sonach über der Sauzei-Zone einen Schichtencomplex besitzen, in dem wir zwei Horizonte unterscheiden können Einen tieferen mit dem *Amm. Humph. plicatissimus Qu.* und einen höheren, mit *Amm. baculatus Qu.* und *Hamites baculatus Qu.* Die wirkliche Uebereinstimmung dieser Formen mit denen des braunen Jura δ von Schwaben kann nicht angezweifelt werden.

Zone des *Amm. Parkinsoni Sow.* Noch mehr Sicherheit gewinnt man bei Bestimmung der vorigen Schichte durch Betrachtung des concordant darauf liegenden Kalkes. Wenn man, um zum Gemeindewalde von Ober St. Veit zu gelangen, den Fusssteig hinter der Einsiedelei am Kamme der Hügelreihe benützt, so erreicht man nach Ueberschreitung des ersten Hügels eine tiefere Partie der Hügelkette. Man bemerkt augenblicklich, dass man sich in einer andern Schichte, mit vollkommen verschiedenem petrographischen Aussehen, befindet Statt des grauen weichen Kalkes steht hier ein fester röthlichgrauer Kalk an, mit stark muschligem Bruche und zahlreichen Hornstein-Einlagerungen. — Die Petrefacte wittern sehr schön an der Oberfläche des Gesteines aus und sind ziemlich häufig. Das erste, was in die Augen fällt ist *Amm. polymorphus d'Orb.* Das vorliegende Exemplar wird ebenso plötzlich evolut, wie die schwäbischen von Quenstedt als *Amm. Parkinsoni inflatus* bezeichneten Individuen, andeutend, dass es vollkommen ausgewachsen war. Es zeigt vier tiefe Einschnürungen, welche die Rippen schief durchschneiden. Die Theilungslinie am Rücken ist sehr deutlich, und sowohl der enge Nabel, wie die Kleinheit des ausgewachsenen Exemplares lassen nicht den geringsten Zweifel, dass wir es mit einem *Amm. Parkinsoni inflatus* zu thun haben. — Eine andere Art, von der auch nur ein

Bruchstück vorliegt, ist doch nach Quenstedt's Abbildungen als *Amm. anceps* zu erkennen. Es ist eine feinrippige Varietät mit einigen Einschnürungen. Der Nabel ist tief, alle Windungen aber zu sehen. Diese Schichte führt auch *Posidonien*, die in dem harten Gesteine mit verkalkt sind. Es ist offenbar die *Posidonia alpina Gras.*, dieselbe, die auch neuerdings in den echten Vilserkalken gefunden wurde. Mir scheint dieselbe identisch zu sein mit der von Quenstedt[1]) als *Posidonia ornati* abgebildeten. Auch stimmt sie vollkommen mit der Schichte. — *Amm. tripartitus Rasp.* ist häufig und gut bestimmbar in dieser Schichte. — *Amm. haloricus Hauer.* Schale vollkommen involut, nicht eine Spur von Rippung oder von Zuwachsstreifen bemerklich. Der Rücken ist ein wenig gerundet, die Schale erreicht in dessen Nähe ihre grösste Breite, die Seiten sind etwas abgeflacht und verlauten gleichmässig bis nahe zum Nabel. Mein grösstes Exemplar ist 1¼ Zoll im Durchmesser. Zu erwähnen ist noch, dass dasselbe in seinem Habitus und Lobenbau noch besser mit dem Originalexemplar aus den Klausschichten stimmt, als mit der Abbildung.

Diese erwähnten Petrefacte nebst Bruchstücken von Belemniten und schlecht erhaltenen Terebrateln bilden so ziemlich alles, was bis jetzt in dieser Schichte gefunden wurde. Wir sehen also in der Hornstein führenden Kalkschichte mitten unter ausgezeichneten schwäbischen Formen einen echten Klaus-Ammoniten, welcher die Zusammengehörigkeit der Klausschichten mit dem echten braunen Jura von Schwaben bestätigt.

Die Kalkbänke der Zone des *Amm. Humphriesianus Sow.* haben überall dasselbe Streichen, nämlich von NO nach SW. und fallen nach NW. — Der feste Kalk der Zone des *Amm. Parkinsoni* liegt concordant auf demselben, wie überhaupt der ganze Complex von Schichten, der dem Dogger angehört, eine wirkliche Zusammengehörigkeit zeigt.

Aus dem Brunnen des Abdeckerhauses hat man blauschwarze Thone und Mergel gebracht, welche die Petrefacten verkiest enthalten. Heterophyllen-Bruchstücke sind daraus bekannt, können jedoch nicht zur Bestimmung benützt werden. — Am häufigsten sind darin *Posidonien*, welche der *Posidonia ornati Qu.* sehr gleichen und kleine Zweischaler, die als *Astarte depressa Glf.* nicht zu verkennen sind. Die Thonstücke sind ganz erfüllt von den verkiesten Schalen dieser kleinen Muschel. Letztere, sowie die Gesteinsbeschaffenheit dieser Schichte scheinen dafür zu sprechen, dass wir in Ober St. Veit noch eine weitere dem schwäbischen ε entsprechende Schichte unterscheiden können, da das Auftreten vollkommen dem der Dentalienthone von Schwaben gleicht. Indess lässt sich nichts bestimmtes darüber sagen, da die Lagerungsverhältnisse dieser Thone zu unklar sind.

Rother Crinoidenkalk von St. Veit. An einem Feldwege, südöstlich von der Einsidelei und rechts an der Strasse von Lainz nach Ober St. Veit stehen rothe schöne Crinoidenkalke an. Das Gestein besteht fast allein aus den Trümmern der Stielglieder von einem Crinoiden und enthält nicht besonders häufig Petrefacten. Die räumliche Ausdehnung des Gesteines ist ausserordentlich gering, und die Lagerungsverhältnisse nicht besonders deutlich. Nur so viel ist zu beobachten, dass das Streichen beinahe senkrecht gegen das des mittern und obern Doggers steht. Ueber das Verflächen lässt sich gar nichts sagen, da die Schichtflächen im Boden verschwinden.

---

[1]) Quenstedt, Jura pag. 501.

Ich habe bis jetzt durch eifrigstes Suchen zwei unbestimmbare Cephalopodenreste und einige Brachiopodenarten gefunden. Auch ein Fischzahn kommt vor. Am häufigsten ist eine Art von Terebratula, welche sich der *Terebratula bifrons Opp.* aus den Vilserschichten nähert. Sie zeigt die Haupteigenthümlichkeiten dieser Art, — die Ausbauchung an der Stirne mit dem gewölbten Wirbel und ganz glatter Schale. Diese Terebratel hat aber andererseits auch grosse Verwandtschaft mit *Terebratula Roveredana Ben.* aus den Klausschichten der Südalpen. Auch das Gestein stimmt mit dem von Roveredo vollkommen, während es von den echten Vilserschichten sehr verschieden ist. Jedoch ist die Terebratula von St. Veit, von *Terebratula Roveredana* meiner Ansicht nach specifisch zu trennen, da letztere viel ausgeprägtere Falten besitzt und viel breiter im Verhältniss zur Höhe ist. Dagegen hat sie eine Eigenschaft mit der Klauser Terebratel gemein, welche der Vilser Art nicht zukommt. Sie besitzt nämlich wie die *Ter. Roveredana* an beiden Seiten der Stirn kleine Ansätze zu weitern Falten, wodurch ihre Seitenansicht von der von Vils etwas verschieden wird.

Ueber die übrigen Reste, die nur in Bruchstücken erhalten sind, lässt sich nichts Bestimmtes sagen, und es muss noch glücklicheren Findern vorbehalten bleiben, Sicherheit in dieser Beziehung zu geben. Nach einer früheren Beobachtung[1]) stehen ähnliche Crinoidenkalke im Thiergarten an, also nicht weit von der beschriebenen Localität. Im Thiergarten stehen die Crinoidenkalke in Verbindung mit den Aptychenschiefern. Merkwürdig ist der Umstand, dass auch bei der Einsiedelei das Streichen der rothen Crinoidenkalke dasselbe ist, wie das des Aptychenkalkes, welcher dem obern Malm angehört.

Es wäre wohl sehr gewagt, aus den Lagerungsverhältnissen, welchen eine locale Störung zu Grunde liegen kann, und aus den halb zweifelhaften Funden, dieser Schichte ein bestimmtes Alter zuzuerkennen.

Der ganze Schichtencomplex von der Zone des *Ammonites Sauzei d'Orb.* bis in die Parkinsonischichte — Posidonomyen-Gestein der Südalpen — zeigt ein Streichen von NO. nach SW. und ein Verflächen nach NW. und zwar ist das letztere ziemlich steil. — Die Bildungen des obern Malm's streichen von NW. nach SO. und fallen überall nach Süden. Wir stehen also vor der letzten Schichte wirklich am Abschlusse des Doggers.

5. **Malm.** Während der ganzen Zeit des untern und mittlern Malm's muss die Localität St. Veit so weit gehoben worden sein, dass sie trockenes Land darstellte. Erst später trat eine Senkung des Terrains ein, die dann die Ueberfluthung durch das Meer des oberen Malm und die Ablagerung der rothen Aptychenkalke zur Folge hatte. In dieser Periode ragten die Schichten des Doggers als Insel aus dem Meere, um welche sich zonenförmig der rothe Schiefer ablagerte. Er kann als Zone um die ganze Localität verfolgt werden, — nur an der Stelle NW. von der Einsiedelei wird derselbe zum Theil von dem Sandsteine des Thiergartens bedeckt. Auch bildet der Bach von Ober St. Veit ein schmales Alluvium, das aber durch Wegnahme aller jurassischen Gesteine die Grestenerschichten entblösste. — Die rothen Aptychenkalke von St. Veit gehören denselben mächtig auftretenden Aptychenzügen an, welche in den Alpen eine grosse Verbreitung haben. — Es

[1]) J. Cžjžek, Aptychenschiefer in Nieder-Oesterreich. Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. 1852. Heft 3. p. 4.

sind rothe, matte Kalke, oft mit grünen Flecken, viel Hornsteineinlagerungen und wechsellagernd mit dunklern weichen Schiefern. Im letztern kann man die meisten Petrefacte sammeln. Auch hat Herr Karrer [1]) in denselben eine grosse Menge von Foraminiferen gefunden.

Besonders häufig sind schön erhaltene Belemniten und Aptychen. Die häufigsten unter letzteren sind:

Aptychus laevis latus Qu.
„ *laevis gibbosus Qu.*
„ *lamellosus Park.*
„ *crassicauda Qu.*
Aptychus profundus Voltz.
Belemnites canaliculatus
„ *hastatus.*

Wie schon erwähnt, liegen die Aptychenkalke discordant auf den Doggerschichten, dagegen lässt sich nirgends eine Discordanz zwischen Malm und Neocom beobachten. — Die Neocom-Ablagerungen fallen überall continuirlich nach Süd mit den Malmschichten, daher kann man sie auch rings um die Localität von St. Veit als Zone wahrnehmen. Diese Neocomfleckenmergel und Aptychenkalke sind repräsentirt durch weisse, weiche Mergel mit dunklen, von Fucoiden herrührenden Flecken, wechselnd mit festern weissen Kalken. Sie führen ausser schlecht erhaltenen Ammoniten den *Aptychus Didayi Coq.*

Wir haben also, unter dem ältern Gestein des Liegenden zwei Hauptgruppen von Formationen in St. Veit, die durch eine Discordanz von einander getrennt sind, den Dogger und den oberen Malm nebst dem Neocom. Der Dogger ist nicht nur petrographisch, sondern auch paläontologisch in zwei Niveaux zu trennen, in mittlern Dogger, repräsentirt durch einen Complex von grauen mergeligen Kalken (Zone *d. Amm. Sauzei*, Zone *d. Amm. Humphries.*) und oberen Dogger, einen festen röthlich grauen Kalk (Parkinsonischichten.)

---

[1]) Karrer, zur Foraminiferenfauna in Oesterreich. Sitzgsber. der k. Akad., 55. Bd., I. Abth. April 1867.

VII. Fossile Pflanzenreste aus dem Schiefergebirge von Tergove in Croatien.

Von D. Stur.

(Vorgelegt in der Sitzung am 17. März 1867.)

Während der geologischen Uebersichts-Aufnahme im mittleren Theile Croatiens im Sommer 1862 hatte ich die Kerne des Samoborer Gebirges, der Petrovagora und des Gebirges westlich bei Tergove, aus Sandsteinen, Conglomeraten und schriefrigen Gesteinen zusammengesetzt gefunden, die ich unter dem üblichen Namen der Gailthaler-Schichten, als der Steinkohlenformation angehörig hinstellte. Die wenigen Funde von Pflanzenresten, die ich in diesen Gesteinen gemacht hatte,[1]) liessen kaum eine sichere generische Bestimmung zu, und ich blieb im Unsicheren über die genauere Stellung dieser Gesteine in der Schichtenreihe der Steinkohlenformation, und habe die Hoffnung ausgesprochen, dass es Beobachtern, die über mehr Zeit zu disponiren haben, als mir bei dieser Uebersichtsaufnahme erübrigte, bei weiterem Nachsuchen gewiss gelingen wird, Lagerstätten mit sicher bestimmbaren Pflanzenresten in diesen Gebirgen zu entdecken.

Diese Hoffnung ist in der That schon erfüllt. Prof. Suess hat im vorigen Sommer auch die Gegend von Tergove besucht, und es ist ihm gelungen, „zwischen den Erzlagern von Tergove in der Nähe von Gvozdansko fossile Pflanzen aufzufinden, von denen nach den Untersuchungen des Herrn Geinitz *Odontopteris obtusiloba Naum.* und *Calamites gigas Brgn.* dem unteren Theile des Rothliegenden entsprechen, während die dritte Art, *Alethopteris aquilina Schl.*, sonst den höchsten Lagen der Steinkohlenformation angehört.“[2]) Gleichzeitig werden die Schiefer, in denen die Erzlagerstätten von Tergove vorkommen, für Casanna-Schiefer erklärt, und die den Casanna-Schiefern in den Südalpen eingelagerten Lagermassen von Granit

[1]) Jahrbuch der k. k. geologischen Reichs-Anstalt. XIII. 1863, pag. 491 und 499.

[2]) Anzeiger der kais. Akademie der Wissenschaften. Sitzung am 16. Jänner 1868, pag. 9.

und Syenit, auch die der Cima d'Asta, als „Lager im Rothliegenden" hingestellt.

Schon Anfangs Jänner d. J. erhielt unsere Anstalt von Herrn Prof. Suess zwei Stücke des Tergovaner Casanna-Schiefers, nach einer Original-Bestimmung des Herrn Geinitz, mit der *Odontopteris obtusiloba Naum. sp.* Diese Stücke brachten mir die erste Kunde von dem hochwichtigen Funde.

Der Wunsch, von diesem pflanzenführenden Schiefer für unser Museum mehr Materiale zu erhalten, war um so natürlicher, als die erwähnten Stücke mir bei weitem nicht hinreichend schienen, eine Thatsache von so ausserordentlicher Tragweite festzustellen — indem an denselben ich die *Odontopteris obtusiloba* mit voller Sicherheit nicht zu erkennen vermochte.

Alsogleich schrieb ich an unseren hochverehrten Correspondenten und Freund, Herrn Director Alexander Schönbucher in Bršlinac bei Tergove, eine Bitte um Zusendung von möglichst viel Material aus dem pflanzenführenden Schiefer von Gvozdansko. Auf sein freundliches Versprechen, trotz Winter und Schnee das Möglichste leisten zu wollen, folgte eine über anderthalb Centner schwere Kiste voll des pflanzenführenden Schiefers, die wir vor einigen Tagen erhalten haben.

In dem Begleitschreiben erwähnt Herr Dir. Schönbucher, „dass diese pflanzenführenden Schiefer im Maidaner-Thale vorkommen, circa 1000 Schritte vom Zusammenflusse der Gvozdna und Žirovnica, südlich bei Gvozdansko im NW. von Tergove. Diese Schiefer lagern zwischen den Erzlagerstätten, und zwar gehören die Kupferlager von Gradskipotok, Bunasevac und Katarina, dann die Bleilager: Franz und Zrini, endlich ein mächtiges Eisensteinlager in das Hangende, mehrere mächtige Eisensteinlager, zwei untergeordnete Kupferkies- und zwei Bleilager in das Liegende der pflanzenführenden Schichten."

„Nach neuester Erfahrung besitzt das pflanzenführende Gestein eine grössere Mächtigkeit, als bei der raschen Begehung ursprünglich ermittelt werden konnte. Die vorwaltend thonigen Schichten, in welchen die Pflanzenabdrücke häufiger vorkommen, gehören in das Liegende. Weiter im Hangenden ist das Gestein gröber, ein glimmeriger feinkörniger Sandstein, in welchem die zarten Abdrücke fehlen, dagegen *Calamiten* in demselben häufiger sind. Nach Thunlichkeit werden wir diese Schichten in ihrem südöstlichen Streichen weiter verfolgen, und seinerzeit Bericht erstatten."

Der erste Anblick des eingelangten Materials war sehr wenig versprechend. Eine sorgfältigere Behandlung und Bearbeitung des Gesteines zeigte mir jedoch, dass in demselben die wenigen enthaltenen Pflanzenarten, zwar eigenthümlich, aber insbesondere in dem schiefrigen Gesteine sehr wohl erhalten sind.

Vorerst erwähne ich aus der hangenderen Sandstein-Schichte die darin vorkommenden Calamiten-Reste. Unter den drei Stammstücken und den drei zugehörigen Abdrücken von Calamiten dieser Schichte ist nur ein Stück sicher zu bestimmen, da es jene Reihe von Höckerchen wahrnehmen lässt, mit welchen die Rippen des *Calamites Suckowi Brongn.* an der Gliederung des Stammes versehen sind. Die Form der Rippen entspricht eben-

falls dieser Art. Es dürfte kaum einem Zweifel unterliegen, dass sämmtliche mir vorliegende Calamiten-Reste, nach der Form ihrer Rippen, ebenfalls dem *Calamites Suckowi Brongn.* angehören. Jenes Stück eines Calamiten, das dem Herrn Prof. Geinitz zur Bestimmung vorlag, ist ungenügend erhalten, zeigt keine Articulation, und jene Zickzacklinie welche die Veranlassung sein konnte, denselben für *Calamites gigas Brongn.* zu halten, ist eigentlich ein zufälliger Riss in den, die Oberfläche des Calamiten überdeckenden Glimmerblättchen.

Unter der grossen Menge von Gesteinsstücken des Schiefers, die dicht bedeckt sind von Pflanzenresten, fand ich nur ein ganz kleines Stückchen einer Sphenopteris, welches nicht sicher zu bestimmen ist, das ich aber vorläufig für *Sph. Haidingeri Ett.* halten zu dürfen glaube.

Die häufigsten Petrefacte des Schiefers sind entschieden Reste eines Farn, die wohl ausser allem Zweifel der *Neuropteris auriculata Brongn.* angehören (Siehe Geinitz H. Br.: Die Verstein. der Steinkohlenformation in Sachsen. p. 21. Taf. 27. F. 4—7.) Die Flächen des Schiefers sind nämlich stellenweise dicht belegt mit den, verschiedene Form und sehr verschiedene Grösse zeigenden einzelnen Segmenten dieses Farnes, die der Stiele beraubt, gross und klein durcheinander liegen. Nur ein einziges Stück des Farnes liegt vor, an welchem die Segmente noch an dem Stiel befestigt in der natürlichen Lage sich befinden, und diese sind genau von der Form der Figur 4 und 6 *b* auf der eben citirten Tafel 27, somit etwa 8 Linien lang und 4 Linien breit. Die grössten erreichen 2 Zoll Länge und 1 Zoll Breite. Die zwischen die angegebenen hineinfallenden Grössen sind in reichlicher Auswahl vorhanden. Die Segmente sind länglich-eirund an der Spitze abgerundet, an der Basis herzförmig. Die an allen Stücken ausserordentlich gut erhaltene Nervation entspricht genau der Abbildung Brongniart's von *Neuropteris auriculata*. Unter andern Segmenten, die vollkommen den citirten Abbildungen von Geinitz entsprechen, sei nur noch eines erwähnt, welches ganz die *Cyclopteris auriculata Gutb.* (Zwickauer Schwarzk. T. VI. F. 8) wiedergibt. Doch nur in jenen Gesteinsstücken findet man die Segmente der *Neuropteris auriculata* wohl erhalten, die vollkommen eben sind. Viel häufiger ist jedoch das Gestein wellig gebogen und zeigt in dieser Erhaltung unsere Pflanzenreste mit verzerrter Form. Bald sieht man nämlich die Segmente bei gleichbleibender Länge sehr verschmälert, oder bei normal gebliebener Breite sehr bedeutend verkürzt. Beide Fälle sind umso auffallender, als sie gewöhnlich auf einem und demselben Gesteinsstücke nebeneinander zu sehen sind, und auf eine starke seitliche Compression des Gesteines hinweisen. Solche verzerrte, überdies an ihrer Basis nicht hinreichend gut erhaltene Segmente dieser Pflanze mögen dem Herrn Prof. Geinitz zur Bestimmung vorgelegen sein, wie dies die uns von Prof. Suess geschenkten Stücke beweisen, und ihn veranlasst haben, anzunehmen, dass in diesen Schiefern von Tergove die *Odontopteris obtusiloba Naum.* vorkomme. Es liegt unter hunderten von wohlerhaltenen Segmenten unserer *Neuropteris* nicht ein einziges Stück vor, welches einer *Odontopteris* überhaupt angehören könnte, und fehlt umsomehr gänzlich jede Spur von der obgenannten Art im Schiefer von Tergove.

Trotz der grossen Menge der Schieferstücke, die ich sorgfältig untersucht habe, und trotz der noch grösseren Zahl jener, die ganz zertrümmert

wurden, fand ich unter unserem Materiale, die von Herrn Prof. Geinitz angegebene *Alethopteris aquilina Schloth.* nicht wieder. Es liegt somit vorläufig nur ein einziges Bruchstück von dieser Pflanze aus dem Schiefer von Tergove vor, wie dieses auch mit der obenerwähnten *Sphenopteris* der Fall ist. Soweit das Bruchstück eine Bestimmung zulässt, gehört es in der That der *Alethopteris aquilina Schloth.* an, und ich halte diese Bestimmung für richtig.

In einem Gesteinsstücke, welches zwischen dem Calamiten führenden Sandstein und dem gewöhnlichen Schiefer beiläufig die Mitte hält, und ein sehr feinkörniger, schiefriger, glimmriger Sandstein ist, fand ich auch einen weiteren Pflanzenrest von grosser Wichtigkeit für uns. Es ist diess ein etwa 4 Zoll langes Stück einer *Stigmaria ficoides Brongn.*, dessen obere Fläche mit den charakteristischen Narben bedeckt ist. An den beiden Seiten des Stückes sind die Wurzeln der Pflanze auf zwei bis drei Zoll Länge zahlreich erhalten. Da das Stück ebenfalls dem seitlichen Drucke des Gesteins ausgesetzt war, erscheinen die Narben in vertiefte Grübchen versenkt, sind rundlich, und die Rinde ist gerunzelt. Von einer Wurzel ist das untere Ende, dort, wo sie dem Stamme eingefügt war (siehe Goeppert: Gatt. foss, Pfl. Lief. 1, 2, Taf. X, Fig. 15) sehr wohl erhalten. Ich darf nicht unerwähnt lassen, dass in dem Gesteinsstücke mit der *Stigmaria ficoides* auch Segmente der *Neuropteris auriculata* zahlreich zu sehen sind, und somit diese beiden Arten nicht in wesentlich verschiedenen Schichten getrennt voneinander, sondern beisammen vorkommen.

Die kleine aber höchst wichtige Flora des Schiefergebirges von Tergove besteht somit aus folgenden Pflanzenarten:

Calamites Suckowi Brongn.
Sphenopteris conf. Haidingeri Ett.
Neuropteris auriculata Brongn.
Alethopteris aquilina Schloth.
Stigmaria ficoides Brongn.

Der *Calamites Suckowi Brongn.* wird von Goeppert (Fl. d. perm. Form. pag. 34, Taf. I, Fig. 3, 4), aus der permischen Formation angegeben, doch entsprechen die citirten Abbildungen nicht der Normalform dieser Pflanze, da die Figur 3 über und unter der Articulation Höckerchen zeigt. Auch wird diese Art von Geinitz unter den Leitpflanzen als in der permischen Formation vorkommend, nicht aufgezählt. Somit darf man vorläufig den echten *Calamites Suckowi Brongn.* als eine Pflanze der Steinkohlenformation gelten lassen.

Die *Sphenopteris conf. Haidingeri Ett.* ist nicht sicher bestimmbar, aber mit einer echten Steinkohlenpflanze (Stradonitz) vergleichbar.

Die *Neuropteris auriculata Brongn.* wird von Goeppert in der permischen Formation auf denselben Fundorten mit dem oben erwähnten *Calamites Suckowi Brongn* angegeben. Ich selbst habe erst neuerlichst diese Pflanze vom Rossitz-Oslawaner Becken aus echten dyadischen Schichten angegeben. Immerhin ist es noch möglich, dass wohlerhaltene Exemplare uns eine andere Meinung aufdringen werden, umsomehr, als die *Neuropteris auriculata Brongn.* von Geinitz unter den Leitpflanzen der permischen

Formation nicht aufgezählt wird. Diese Art ist durch die sämmtlichen Vegetationsgürtel der produktiven Steinkohlenformation verbreitet.

Endlich die *Alethopteris aquilina Schloth.* und *Stigmaria ficoides Brongn.* sind unzweifelhafte Pflanzenreste der Steinkohlenformation. Die erstere bezeichnet vorzüglich die drei obersten Vegetationsgürtel der produktiven Steinkohlenformation: die *Stigmaria ficoides Brongn.* wird durch die ganze produktive Steinkohlenformation verbreitet gefunden.

Die Flora des Schiefergebirges von Tergove enthält somit echte Steinkohlenpflanzen und solche, die zwar mit beizufügenden Zweifeln auch in der permischen Formation angegeben werden, deren Hauptvorkommen jedoch entschieden in die Steinkohlenformation fällt.

Nicht eine einzige Art liegt aus dieser Flora vor, welche eine ausschliessliche Leitpflanze der Dyas wäre.

Es ist vorzüglich darauf Gewicht zu legen, dass die *Walchia piniformis St.*, die in allen mir bekannten Fundorten der permischen Pflanzen häufig vorkommt, und gewöhnlich als erster Andeuter dieser Schichten bei uns zuerst gefunden und bemerkt wird, hier gänzlich fehlt

Wie aus der bisherigen Auseinandersetzung hervorgeht, halte ich dafür, dass die pflanzenführenden Schiefer von Tergove als Schichten der produktiven Steinkohlenformation aufzufassen sind.

Allerdings ist die Flora des Schiefergebirges von Tergove, wenn auch durch die vorliegende Einsendung wesentlich bereichert, noch immer sehr arm an Arten, um zu Niveau-Studien eine hinreichende Basis zu biethen. Doch hat es stets zu meinen Lieblingsstudien gehört, nachzuforschen, bis zu welchem von den von Geinitz charakterisirten Vegetationsgürteln der Steinkohlenformation, die Ablagerungen unserer sogenannten Gailthaler Schichten in den Alpen hinaufreichen.

Aus den wenigen in den Productenschiefern von Bleiberg gefundenen Pflanzenresten:

Calamites transitionis Goepp.
" *tenuissimus Goepp.* = *Calamites interlinearis de Kon.*
Sagenaria Veltheimiana Schl.
Stigmaria inaequalis Goepp.
Chondrites tenellus Goepp.

geht mit Bestimmtheit hervor, dass diese Schiefer von Bleiberg den ersten Vegetationsgürtel repräsentiren. Dem gleichen Niveau gehören an, die Schiefer vom Rio Tamai (Germula S., Paularo N.) und die Schiefer von Podberda am Südfuss des Wocheiner Gebirges.

Aus der Flora der Stangalpe, namentlich aus dem ausserordentlichen Reichthum des geringmächtigen Pflanzenschiefers an Sigillarien geht nur soviel hervor, dass diese Lagerstätte dem zweiten Vegetationsgürtel angehört und die sogenannte Sigillarienzone repräsentire. Wie hoch jedoch die jüngeren darüber lagernden Schiefer und Dolomite mit Flinzen und Rohwänden hinaufreichen, ist wegen dem Mangel dieser Hangendschichten an Petrefacten nicht festzustellen

Schon v. Morlot entdeckte über den Bleiberger Productenschiefern nördlich von Jauerburg am Wege zur Pristawa, eine pflanzenführende Schichte der produktiven Steinkohlenformation, aus welcher in unserem Museum die *Alethopteris aquilina Schl.* vorliegt.

Auf dem Schuttkegel des Osselitzerbaches bei Tröpellach O. im Gailthale, fand ich Schieferstücke herum liegen, die folgende Pflanzen enthalten:

Cyatheites unitus Brongn. sp.
Alethopteris Defrancei Brongn. sp.
Dictyopteris Brongniarti Gutb.

Ueber dieser pflanzenführenden Schichte, die auch von Anthrazit begleitet wird, liegen in dem südlich von Osselitz sich erhebenden Gebirge, nach Bergrath Foetterle, lichte und dunkelgraue, häufig dolomitische Kalke, die Cyathophyllen und Crinoiden enthaltenden Gailthaler Kalke — die hiernach bestimmt in die oberen Horizonte der produktiven Steinkohlenformation hinaufreichen.

Beide letzterwähnte Vorkommnisse von Steinkohlenpflanzen scheinen einem höheren Niveau als die Stangalpener Schiefer anzugehören. Ein noch höheres Niveau der produktiven Steinkohlenformation dürften die pflanzenführenden Schichten von Tergove bezeichnen. Darauf scheint vorzüglich die *Alethopteris aquilina* und das Mitvorkommen solcher Arten hinzudeuten, die auch noch in die permische Formation hinaufreichend vermuthet werden.

Es ist daher wohl mit Bestimmtheit zu erwarten, dass wir in unseren Gailthaler Schichten nicht nur die untersten Horizonte der Steinkohlenformation, sondern sämmtliche Niveaux dieser Formation mit der Zeit nachzuweisen im Stande sein dürften, — mit dem grossen Unterschiede in Hinsicht auf die ausseralpinen Ablagerungen, dass in den Alpen nicht nur in den unteren Horizonten, sondern durch die ganze Formation hindurch, die mehr oder minder rein pelagischen Ablagerungen vorherrschten und limnische Bildungen nur sehr untergeordnet an den Rändern der Ablagerungsgebiete, so wie auf der Stangalpe, statthatten; woraus zugleich der fast gänzliche Mangel an Kohlenflötzen in unserer alpinen Steinkohlenformation natürlich erklärt wird.

Prof. G. Theobald beschreibt seine Casanna-Schiefer als krystallinische und halbkrystallinische schiefrige Gesteine, die Prof. A. Favre kurzweg krystallinische Schiefer genannt hat

Die Schiefer von Tergove sind nur in wenigen selteneren Fällen von der Form der Kulm-Dachschiefer. Die Hauptmasse besteht aus grobem Schiefer, der, wie dies alle die vorliegenden Stücke mit Pflanzen nachweisen, sehr häufig in einen sandigen Schiefer übergeht, in welchem man die sandsteinartige Beschaffenheit stets, auch ohne Loupe wahrnimmt. Grosse Glimmerblättchen sind in den gröberen Varietäten des Gesteins, kleinere in den schiefrigeren stets zu beobachten. Die Pflanzensubstanz ist durch Glimmer ersetzt, wie in den Pflanzenschiefern der Stangalpe. Niemanden sollte es je einfallen die Schiefer von Tergove auch nur halbkrystallinisch zu nennen, ausser man wollte diese Bezeichnung auf alle Sedimentgesteine ausdehnen, die Glimmer enthalten.

Wenn ich irgend ein Aequivalent der Casanna-Schiefer bei uns angeben wollte, so wäre es der von mir namentlich im Ennsthale beobachtete

und hervorgehobene Thonglimmerschiefer, dessen Beschaffenheit den Beschreibungen von Casanna-Schiefer bestens entspricht, dessen Gebiete Gneisse, körnige Kalke, Serpentine, Chloritschiefer und Talkschiefer und auch Granite angehören. Dieser Thonglimmerschiefer gehört aber noch sicher der eozoischen Formation an, da auf demselben aufgelagert die nun hinlänglich sicher erwiesene Silurformation der nordöstlichen Alpen beobachtet wird.

An dieser Altersbestimmung festzuhalten ist man trotzdem gezwungen, als über diesem Thonglimmerschiefer, in der Gegend der Stangalpe, unmittelbar die Gesteine der Steinkohlenformation, an anderen Stellen ebenso unmittelbar die Ablagerungen der Trias folgen.

Dass dieser Thonglimmerschiefer weit hinaus in die westlichen Alpen hineinreicht und dort dieselbe Stellung einnimmt, wie in den nordwestlichen Alpen, dies beweist nicht nur das gänzlich gleichgeartete Auftreten desselben, sondern auch die Thatsache, dass über demselben nach Untersuchungen von Prof. A. Pichler im Gebiete der Sill (Innsbruck Süd) am Steinacher Joch, südlich von Matrey auch die Steinkohlenformation genau so entwickelt vorkommt wie auf der Stangalpe. Zu unterst eine Bank Kalk mit Ankerit und Spatheisenstein, darüber eine mächtige Conglomeratbildung aus Quarzgeröllen mit Blättchen von silberweissem Glimmer. Das Conglomerat geht stellenweise allmählig in Sandstein und Schiefer über, der letztere oft pechschwarz und glänzend, enthält in Menge folgende Pflanzenreste:

Annularia longifolia Brongn.
Sphenophyllum emarginatum Brongn.
Neuropteris flexuosa Brongn.
Odontopteris alpina Strnbg. sp.
Cyatheites arborescens Schloth. sp.
„ *Oreopteridis Brongn. sp.*
Alethopteris Defranci Brongn. sp.
Stigmaria ficoides Brongn.

Diese Thatsache beweist hinlänglich, dass in diesem westlichen Gebiete unserer Alpen, die Gesteine der Steinkohlenformation trotz der nächsten Nähe des Centralgneises nicht wesentlich verändert sind, und dass es höchst unwahrscheinlich erscheint anzunehmen, dass die sogenannten Casanna-Schiefer dieser unserer westlicheren Gegenden auch die Gesteine der Steinkohlenformation mit umfassen und um so weniger die Aequivalente des Rothliegenden bilden können.

Aus alledem geht endlich hervor, dass die Speculation nach den Aequivalenten des Rothliegenden vorläufig angewiesen ist, in den Alpen auf jene Partie von rothen Schiefern und Sandsteinen, die unter dem petrefactenführenden Werfener Schiefer mitunter in sehr bedeutender Mächtigkeit folgen. In der That findet man — namentlich im Gailthale in der Nähe der dortigen Porphyre, Sandsteine und Schiefer, die sehr zahlreiche stengelartige Reste enthalten, die mit Kernen von Pflanzenstengeln einige Aehnlichkeit zeigen und gewöhnlich mehrere Schichten der Sandsteine und Schiefer verqueren. Aehnliche Funde habe ich auf mehreren Stellen in den Südalpen in demselben Niveau gemacht, an die ich mich stets erinnere, so oft ich die Abbildung des *Palaeophycus Hoëianus Geinitz* vor mir habe.

In den Nordalpen findet sich in der weiten nach Norden vorspringenden Bucht des Knappendorfes Gollrad, südlich von Mariazell, eine etwa 1500 Fuss mächtige Ablagerung eines rothen Sandsteines mit stellenweise eingelagerten Bänken eines verrucanoartigen Quarz-Conglomerats. Der Sandstein ist in Handstücken vollkommen ähnlich manchen Werfener-Schiefern. Doch sucht man in der ganzen Mächtigkeit dieses Sandsteins vergebens nach anderen Versteinerungen als den eben erwähnten Pflanzenstengeln. Diesem rothen Sandsteine gehört an, die Gollrader Eisenerzlagerstätte, und das Gypslager daselbst, welches ohne von dem für die Triasformation charakteristischen Gypsthone begleitet zu sein, den Sandsteinschichten regelmässig eingelagert ist.

Erst hoch im Hangenden dieses Sandsteines folgen endlich die Petrefacte reichlich führenden Werfener Schichten, in vollkommen concordanter Lagerung, so dass eine Grenze zwischen beiden Ablagerungen zu ziehen stets eine missliche Sache bleiben wird.

Sowohl dieser unmerkliche Uebergang des rothen Gollrader-Sandsteins in den Werfener-Schiefer, als auch die petrographische Aehnlichkeit dieses Sandsteines mit den dyadischen Gesteinen des südlichen Böhmens, und die Thatsache, dass die Mächtigkeit des rothen Sandsteins in südlicher Richtung sehr schnell abnimmt, so wie sie im nördlichen Theile der Bucht grosse Dimensionen aufgeschlossen zeigt, veranlassen zu vermuthen, dass man in demselben ein Aequivalent der Dyas zu suchen habe.

Hier wären in der That Funde zu vermuthen, die sicherer zur Nachweisung der Aequivalente des Rothliegenden in den Alpen führen würden, als die bisher gepflogenen Bemühungen.

Schliesslich habe ich dem Herrn Direktor Alexander Schönbucher unseren freundlichsten Dank auszusprechen für die so schnell erfolgte Einsendung des pflanzenführenden Materiales, das hinreichende Veranlassung gab zur Erweiterung unserer Kenntnisse über das Schiefergebirge von Tergove. Aus der Wichtigkeit dieser Funde ist es einleuchtend, dass wir weitere Berichte und Untersuchungen stets dankbar entgegennehmen und benützen werden.

VIII. Kleine paläontologische Mittheilungen

von Dr. U. Schloenbach.

Hiezu Tafel V.

III. Die Brachiopoden der böhmischen Kreide.

(Vorgelegt in der Sitzung am 3. März 1868.)

Stratigraphische Einleitung.

Die folgenden Bemerkungen über die Gliederung und genauere Altersbestimmung der verschiedenen Schichten der böhmischen Kreideformation sind hauptsächlich das Resultat zweier in den Spätsommern der Jahre 1864 und 1865 in Begleitung meines Onkels, des Forstmeisters F. v. Unger zu Seesen (Herzogthum Braunschweig), ausgeführten Reisen in das Kreidegebiet des nördlichen Böhmens sowie der bei diesen Gelegenheiten, resp. später bei einem $1^1/_2$ tägigen Aufenthalte in Prag (am 20. und 21. März 1867), vorgenommenen Durchsicht des fürstlich Lobkowitz'schen Mineralien-Cabinetes zu Bilin und des betreffenden Theiles des böhmischen National-Museums zu Prag. Als Basis bei diesen Studien dienten mir die auf zahlreichen Excursionen in meiner Heimat und durch das Studium der einschlägigen Literatur, namentlich der vortrefflichen Arbeiten A. v. Strombeck's, Beyrich's und F. Römer's, erworbene genauere Kenntniss der norddeutschen und die bei meinem längeren Aufenthalte in Frankreich im Jahre 1864 gewonnene Einsicht in die Verhältnisse der französischen Kreidebildungen.

Namentlich diese französische Reise und das auf derselben gesammelte Material, sowie meine specielleren Studien über die reichen Faunen der westfranzösischen Kreideschichten in den grossen Sammlungen zu Paris und le Mans waren es, die mich in den Stand setzten die böhmischen Kreidebildungen, unbeirrt durch manche in der älteren Literatur verbreitete, bis dahin gewissermassen als Dogmen angesehene Annahmen, mit unbefangenerem Auge zu betrachten. So bildete sich denn schon bald nach meiner Rückkehr aus Paris und vor Antritt meiner zweiten Reise nach Böhmen (Sommer 1865) in mir die Ansicht, dass ein grosser Theil derjenigen Glieder der böhmischen Kreide, die man früher als Aequivalente der Cenoman-Bildungen betrachtet und der Tourtia Belgiens und Westphalens parallelisirt oder wohl gar noch unterhalb derselben eingereiht hatte, viel jünger sei und jenen Bildungen zugerechnet werden müsse, für die Orbigny sein „*étage turonien*" aufgestellt hatte, das heisst also: der Unterregion der

„craie marneuse“ der Franzosen und des „oberen Pläners“ der Norddeutschen.

Diese Ansicht, welche ich zunächst nicht ganz ohne Mistrauen gegen die Richtigkeit der aus meinen Beobachtungen gezogenen, mit den bisherigen Annahmen im Widerspruch stehenden Schlüsse nur in Privatbriefen, z. B. gegen Herrn Dr. G. Laube und Herrn Prof. Geinitz, zu äussern wagte, von der aber bereits in der im 17. Bande der Zeitschr. der geol. Gesell. 1. H., p. 24 ff. abgedruckten Mittheilung an Prof. Beyrich (Februar 1865) Andeutungen zu finden sind, wurde bei meinem zweiten Aufenthalte in Böhmen (August 1865) zur Ueberzeugung. Diese Ueberzeugung sprach ich auf der Rückreise aus Böhmen in Dresden auch mündlich gegen Herrn Prof. Geinitz aus, indem ich denselben zugleich darauf aufmerksam machte, dass die in den tieferen Partien der Strehlener Steinbrüche bei Dresden in früherer Zeit gesammelten und im Dresdener Museum unter der Bezeichnung als *„Amm Rotomagensis“* aufbewahrten grossen Ammoniten genau mit der in dem böhmischen Grünsandsteine ziemlich häufig vorkommenden Ammonitenart übereinstimmten, welche — meiner Ansicht nach mit Unrecht — ebenfalls von den bisherigen Autoren als *Am. Rotomagensis* bestimmt worden sei und auf deren Vorkommen hauptsächlich die Annahme des cenomanen Alters jener Grünsandsteine beruhe Eine genauere Untersuchung einer grösseren Anzahl von Exemplaren dieses Ammoniten hatte mich nämlich belehrt, dass derselbe sich durch eine Reihe abweichender Kennzeichen von *Amm Rotomagensis Defr.* unterscheide und vielmehr mit der von Sharpe als *Amm. Woollgarei Mant.* bestimmter festgestellten Art identificirt werden müsse; letzteren kannte ich auch aus dem westlichen Frankreich, wo er in der *„zône de l'Ammonites peramplus“* (Triger) in Gesellschaft des *Amm. peramplus* selbst, der *Ostrea* (Exogyra) *columba* etc. ganz wie in Böhmen sich findet Die Anomalie, dass *Amm. peramplus* in Böhmen in cenomanen Schichten mit *Amm. Rotomagensis* vorkommen sollte, während er sonst überall und stets nur in jüngeren Schichten sich gefunden hatte, war hiemit ebenfalls beseitigt. Auch die in diesem Horizonte, namentlich aber in den Exogyren-Sandsteinen so häufige *Ostrea columba*, die man trotz mehrseitigem Widerspruche meistens als ein Leitfossil der Cenoman-Bildungen betrachtete, konnte mir bei dieser Deutung nicht mehr im Wege stehen, seitdem ich im Sarthe-Departement auf's Evidenteste gesehen hatte, dass diese Auster von den tiefsten Cenoman- bis zu den jüngsten Turon-Bildungen aufwärts durch alle Schichten hindurchgeht.

Nachdem diese Deutung einmal als richtig erkannt war, erklärte sich auch leicht und natürlich das Vorkommen des *Inoceramus labiatus (mytiloides)* in den Plänersandsteinen, welche nach der zuerst von Rominger veröffentlichten und — wie ich mich durch eigene Anschauung überzeugt hatte — durchaus correcten Beobachtung unzweifelhaft unter dem Complex des Exogyren- und Grünsandsteines liegen;[1]) denn in der That musste auch nach Analogie des Vorkommens in Frankreich und Norddeutschland die Schicht, für welche *Inoceramus labiatus* charakteristisch ist, diejenigen Schichten unterteufen, welche *Ammonites Woollgarei* und *peramplus* enthalten.

---

[1]) Zeitschrift der deutsch. geolog. Gesellsch. XVII. 1, pag. 25. 18·5.

Die Entdeckung, dass Herr F. Beckmann in Braunschweig in dem Strombeck'schen „weissen Brongniarti-Pläner," welcher nach diesen meinen neuen Ansichten das Aequivalent des böhmischen Exogyren- und Gründsandsteines bildete, bei Wolfenbüttel einen Ammoniten aufgefunden hatte, der mit meinen böhmischen Exemplaren des *Amm. Woollgarei* sich als ident erwies, erhob endlich meine Ueberzeugung, bezüglich der Deutung dieser Schichtengruppe zur Gewissheit. Aus diesem Grunde geschah es auch, dass ich in meinem Vortrage vor der Naturforscher-Versammlung zu Hannover [1]) auf das Vorkommen des *Amm. Woollgarei* im „weissen Brongniarti-Pläner" besonderes Gewicht legte, obgleich ich dasselbe nur mit einem einzigen Funde belegen konnte; mündlich wies ich auch bei jener Gelegenheit auf das Vorkommen derselben Art im böhmischen Grünsandsteine hin.

Diese Ansichten hatte ich seitdem wiederholentlich in meinen wissenschaftlichen Correspondenzen, namentlich z. B. gegen Forstmeister F. v. Unger, gegen Dr. A. Fritsch, gegen L. Saemann, gegen Bergrath Gümbel und Prof. Geinitz, sowie mündlich gegen Dr. A. Kunth in Berlin, Prof. Hébert in Paris und Cammerrath von Strombeck in Braunschweig ausgesprochen und theilweise specieller auseinandergesetzt. Zu einer Publication derselben schritt ich deshalb noch nicht, weil ich die Absicht hatte, zuvor noch einen längeren Aufenthalt im böhmischen Kreidegebiete zu machen, um auch die übrigen Glieder der Formation möglichst genau zu studiren; erst wenn dies geschehen wäre, beabsichtigte ich mit einer grösseren stratigraphischen Arbeit über die böhmische Kreide hervorzutreten.

Nachdem meine Hoffnung, diese Absicht im Jahre 1866 auszuführen, durch den Ausbruch des Krieges vereitelt war, glaubte ich dieselbe im Jahre 1867 verwirklichen zu können und hielt mich, um auch von den Arbeiten der Prager Geologen genauere Kenntniss zu nehmen und deren Aufsammlungen zu besichtigen, bei Gelegenheit meiner Durchreise nach Oberitalien und Südtirol auf Einladung meines verehrten Freundes, des Herrn Dr. A. Fritsch, 1½ Tage in Prag auf. Während dieser Zeit sah ich mit dem genannten Herrn, sowie auch gelegentlich mit Herrn Prof. Krejčí, nicht nur den betreffenden Theil der Sammlungen im Landes-Museum genauer durch, sondern hatte auch eingehende Besprechungen über die Deutung der von Herrn Dr. Fritsch beobachteten Profile. Das Resultat dieser Besprechungen war die vorläufige Feststellung einer Reihenfolge der verschiedenen bis dahin beobachteten Schichten der böhmischen Kreide; diese Reihenfolge wich in verschiedenen wesentlichen Punkten von derjenigen ab, welche die genannten Herren unmittelbar vorher in dem in böhmischer Sprache gedruckten Berichte über ihre bisherigen Arbeiten veröffentlicht hatten, [2]) und sie beschlossen daher, diese nach meinen Andeutungen veränderte Auffassung in der deutschen Ausgabe, mit deren Ausarbeitung sie eben beschäftigt waren, anzunehmen. Gleichzeitig theilte ich Herrn Dr. Fritsch auf seine Bitte rückhaltslos meine Ansichten über die Deutung der betreffenden Glieder dieser Schichtenfolge und deren Parallelisirung mit der Kreide Norddeutschlands und Frankreichs mit, wie sie theils aus meinen früheren Beobachtungen, theils aus der Durchsicht der betreffenden Faunen im Prager Museum sich mir ergeben hatten.

---

[1]) Amtlicher Bericht über die 40. Versammlung der Naturf. etc., Sitzung v. 22. Sept. 1865, pag. 161; und neues Jahrb. 1866, pag. 311.

[2]) Vergl. Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1867. Nr. 3. pag. 67.

Für mich waren die Resultate dieses Besuches in Prag in mehren Beziehungen wichtig. Vor Allem lernte ich bei dieser Gelegenheit die ungemein reiche Fauna der wirklich und unbestreitbar cenomanen Bildungen Böhmens, namentlich des Rudistenkalkes von Korycan, welcher eine so überraschende Aehnlichkeit mit den gleichaltrigen Bildungen des belgisch-französischen Grenz-Gebietes und des westlichen Frankreichs zeigt, genauer kennen. Sodann überzeugte ich mich, dass von den jüngeren cenomanen Bildungen, nach denen ich bis dahin in Böhmen ebenso wie in Sachsen vergeblich gesucht hatte, wirklich noch keinerlei sichere Spuren bekannt seien. Auch für das turone Alter der Pläner-, Exogyren- und Grünsandsteine enthielten die paläontologischen Aufsammlungen der Herren Fritsch und Krejčí eine Reihe weiterer Belege. Endlich aber erhielt ich, ebenfalls durch diese Aufsammlungen, bestimmtere Aufschlüsse über das Alter der jüngeren Quader-Bildungen Böhmens, über welche ich mir früher kein rechtes Urtheil hatte bilden können. Herr Dr. Fritsch zeigte mir nämlich eine Suite Petrefacten, welche er in den Quaderschichten des Chlomek bei Jungbunzlau gesammelt hatte; diese zeigten in jeder Beziehung eine ganz frappante Uebereinstimmung mit der Fauna der Sandsteine, welche in der Gegend zwichen Recklinghausen und Coesfeld (Westphalen) die Zone des *Micr. cor anguinum* repräsentiren, sowie mit derjenigen des sandigen Mergels von Gehrden bei Hannover; es waren namentlich zahlreiche Bryozoen, *Ostrea* (Exogyra) *laciniata*, *Janira quadricostata*, Pecten- und Lima-Arten etc. Ich glaubte daher unbedingt diese Quader als in die Zone des *Micr. cor anguinum* und *Bel. Merceyi* gehörig betrachten zu dürfen. Da nun aber nach Dr. Fritsch's Versicherung diesem Quader nach seinen Lagerungsverhältnissen ein jüngeres Alter, als den Baculitenschichten (oder oberen Plänermergeln), zugeschrieben werden müsste, und letztere ihrerseits die Repräsentanten der Zone des *Scaphites Geinitzi* und *Spondylus spinosus* unzweifelhaft überlagerten, so hielt ich die Aequivalenz der Baculitenschichten mit dem „Cuvieri-Pläner“, der in Norddeutschland dieselbe Stelle einnimmt, für in hohem Grade wahrscheinlich, obgleich vom paläontologischen Standpunkte aus in Folge der Facies-Verschiedenheiten dieser beiden Horizonte sich nur wenige Anhaltspunkte zu einer directen Vergleichung boten.

Diese meine Ansichten über die Gliederung und Altersbestimmung der böhmischen Kreideschichten theilte ich im Frühling vorigen Jahres während meines Aufenthaltes in München auch Herrn Bergrath Gümbel mit, der vor seiner beabsichtigten und bald nachher auch ausgeführten Reise nach Böhmen meine Auffassung der Verhältnisse der böhmischen, sowie derjenigen der sächsischen, norddeutschen und französischen Kreidebildungen genauer, als es bereits in unserer Correspondenz über diesen Gegenstand geschehen war, kennen zu lernen wünschte. Zugleich legte ich ihm auch eine bereits in Prag im Beisein Dr. Fritsch's entworfene Tabelle vor, auf der meine Ansichten über den wahrscheinlichen Synchronismus der böhmischen Kreideschichten mit den norddeutschen zur Darstellung gebracht werden. Bei derselben Gelegenheit besichtigten wir auch die von Bergrath Gümbel im östlichen Bayern in den Umgebungen von Regensburg und Passau gesammelten Kreidepetrefacten und kamen zu dem Resultate, dass auch auf diese Vorkommnisse eine ähnliche Gliederung sich anwenden lasse, wie die für Böhmen festgestellte. Namentlich aber war es mir eine Genugthuung, auch einen so ausgezeichneten Geologen, wie

Bergrath Gümbel es ist, von der Richtigkeit meiner Deutung des Pläner-, Exogyren- und Grünsandsteins überzeugt zu sehen.

Vorstehende Bemerkungen, welche die allmählige Entstehung meiner Auffassung der Verhältnisse der böhmischen Kreide darlegen, glaubte ich der nun folgenden kurzen, übersichtlichen Darstellung der Verhältnisse selbst voranschicken zu müssen, um von vorn herein dem Vorwurfe zu begegnen, den man mir sonst — scheinbar mit Recht — machen könnte, dem Vorwurfe nämlich, als mache ich mich eines Plagiats schuldig, indem ich Ansichten als die meinigen hinstelle, welche schon in den in neuerer Zeit erschienenen Publikationen, namentlich in jenen der Prager Geologen, ausgesprochen sind. Nachdem der Antheil, den ich an der Feststellung der Reihenfolge und an der Altersbestimmung der böhmischen Kreideschichten, gehabt habe, wie solche in dem „zweiten Jahresberichte über die Wirksamkeit der beiden Comité's für die naturwissenschaftliche Durchforschung Böhmens" (Prag 1867) veröffentlicht wurde, durch ein Versehen unerwähnt geblieben ist, könnte ein derartiger Vorwurf in der That begründet erscheinen, wenn nicht Herr Prof. Krejčí mit dankenswerthem Freimuth den Thatbestand eines solchen Versehens sichergestellt hätte [1]).

Die nachstehenden Zeilen bitte ich nur als eine vorläufige Skizze meiner jetzigen Auffassung der Verhältnisse der Kreide-Formation zu betrachten, deren specielle Begründung und Ausführung ich um so mehr auf spätere Zeit verschieben zu müssen glaube, als ein Specialstudium des böhmischen Kreide-Gebietes mir für die nächsten Jahre als Aufgabe übertragen worden ist und ich nach Beendigung dieser Aufgabe Veranlassung haben werde, die Resultate meiner Beobachtungen in ausführlicherer Weise den Fachgenossen vorzulegen.

Es ist bekannt, dass in der böhmischen Kreideformation Repräsentanten der unteren Abtheilungen, der Neocom- und Gaultgruppe, gänzlich fehlen und dass die ältesten in Böhmen vertretenen Glieder der Formation der Cenomangruppe angehören; dieselben erscheinen unmittelbar entweder den älteren Flötzformationen oder dem krystallinischen Gebirge aufgelagert. Andererseits scheinen auch die jüngsten Glieder der Kreidegruppe, welche im nördlichen Deutschland, in Frankreich und England in grosser Verbreitung vorhanden sind, in Böhmen eben so wie in dem angrenzenden Sachsen gänzlich zu fehlen; denn die bis jetzt bekannten obersten Ablagerungen der Reihenfolge, deren Alter sich mit einiger Sicherheit bestimmen lässt, entsprechen der unteren Abtheilung jenes Niveaus, das man in Norddeutschland als „Quadratenkreide", in Frankreich als Horizont oder Zone des *Micr. cor anguinum* zu bezeichnen gewohnt ist und welches auch in einem ziemlich grossen Theile Norddeutschlands, wo keine dem Horizont des *Belemnites mucronatus* entsprechende Schichten entwickelt sind, das jüngste Glied der vorkommenden Kreideablagerungen bildet.

Es würde also hiernach in Böhmen nur die Plänergruppe in dem Sinne, welchen Gümbel in seiner neuesten Publication diesem Namen

---

[1]) Vergl. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1867, Nr. 12, pag. 251.

beizulegen vorgeschlagen hat [1]) zur Entwickelung gekommen sein, und auch diese nur in beschränkter Weise, indem die jüngsten in anderen Kreidegebieten entwickelten Glieder derselben nicht vertreten sind. Die in Böhmen nachgewiesenen Glieder des Pläners in diesem Sinne sind aber von unten nach oben folgende:

1. Die Zone der *Trigonia sulcataria* und des *Catopygus carinatus* [1]) (III. 8, 7 bei Gümbel im neuen Jahrbuch 1867, p. 798) ist in sehr verschiedenen Formen entwickelt. Bald sind es Sandsteine mit eingelagerten Thonen und Schiefern (Perutz, Mšeno, Kaunitz) mit Pflanzen und Süsswasser-Muscheln, hie und da auch mit Kohlenflötzen, bald mergelige Lumachellen mit zahlreichen Petrefacten, unter denen namentlich Einmuskler, Brachiopoden, Echinodermen, Bryozoen und Spongitarien sich befinden (Schillinge bei Bilin, Kamajk, Kuttenberg). An anderen Lokalitäten findet sich diese Zone als ein spätbiger Kalk mit einem ausserordentlichen Reichthum an sehr mannigfaltigen und wohl erhaltenen Petrefacten, namentlich Gastropoden, Bivalven, einzelnen Rudisten- und Brachiopodenarten (Korycan). Eine vierte Ausbildungsform endlich ist diejenige als feinkörniger mürber Sandstein mit zahlreichen wohl erhaltenen Gastropoden- und Bivalven-Steinkernen (Tisa oder Tyssa), welche entweder als blosse innere Ausfüllungen der Hohlräume der Muscheln erscheinen oder auch die Schale vollständig mit ersetzt haben, so dass deren Ornamentirung oft bis in feine Details sichtbar geblieben ist; ersterer Fall findet besonders bei den Austern, Pecten- und Lima-Arten, letzterer bei den meisten zweimuskeligen Bivalven statt. Diese vier Facies, welche in der Regel an verschiedenen Lokalitäten vorkommen und nur selten einander überlagern [2]) werden im Allgemeinen als einander äquivalent betrachtet werden müssen; während die erste als eine Süsswasserbildung zu betrachten ist, dürfte die zweite als Bildung eines flachen, steinigen, dem Wellenschlage stark ausgesetzten Strandes, die dritte als Ablagerung auf zerklüftetem, felsigem Boden, der von einem wohl ziemlich hohen Meere bespült und überflutet wurde, die vierte endlich als Niederschlag eines ruhigen Beckens, dessen Fauna nicht durch Einmündung grösserer Süsswassermassen beeinflusst wurde und daher eine rein marine blieb, zu erklären sein.

In diesen Horizont gehören die meisten der von den bisherigen Autoren als „unterer Quader“ und „Pflanzen-Quader“ bezeichneten Schichten, ferner fast alle als „unterer Pläner“ bezeichneten, sodann die „Conglomerat-Schichten“, die „Hippuriten-Kalke.“

Die ausserböhmischen Aequivalente dieser Abtheilung ergeben sich aus der stratigraphischen Einleitung, welche ich meiner oben citirten Schrift über die norddeutschen Cenoman-Brachiopoden vorangeschickt habe.

Für die Ablagerungen der beiden in der vollständigen Reihe nun folgenden paläontologischen Horizonte, nämlich: die Zone des *Scaphites aequalis* und die Zone des *Ammonites Rotomagensis* konnten sichere Vertreter in der Reihenfolge der böhmischen Kreide-

---

[1]) Vergl. Schloenbach über die Brachiopoden der norddeutschen Cenoman-Bildungen, pag. 32, (Geogn.-pal. Beitr. I, 3.)

[2]) Nur die zuerst genannte Facies des eigentlichen unteren Quaders tritt nach mündlicher Mittheilung des Herrn Dr. Fritsch ähnlich wie in Sachsen öfter unter einer der anderen auf, in welche sie dann bei stetiger Concordanz der Schichtung allmählich überzugehen pflegt

schichten noch nicht nachgewiesen worden. Es muss daher für jetzt noch zweifelhaft bleiben, ob in dieser Zeit in Böhmen überhaupt keine Gesteins-Ablagerungen stattgefunden haben, oder ob man etwa annehmen muss, dass die oben beschriebenen Bildungen auch die Ablagerungen derjenigen Zeit mit einschliessen, in welcher sich in den meisten übrigen Kreidegebieten Niederschläge mit veränderten, neuen Faunen gebildet haben. Gümbel hat zwar [1]) in den oberen Regionen des vorigen Horizontes das Vorhandensein einer etwas abweichenden Fauna betont, welche möglicherweise die Deutung dieser oberen Schichten als Aequivalente der jüngeren Cenoman-Zonen befürworten könnten; indessen liegen über dies Vorkommen noch zu wenige sichere Beobachtungen vor, um diese Möglichkeit schon jetzt als wahrscheinlich hinstellen zu können; ich selbst kenne dasselbe weder aus eigener Anschauung noch habe ich Petrefacten daraus gesehen. Erst für den hierauf folgenden Horizont:

2. Die Zone des *Inoceramus labiatus* (II 5b bei Gümbel im neuen Jahrb. 1867, pag. 798) sind wieder sichere Repräsentanten in Böhmen vorhanden. Auch diese sind wieder etwas verschieden ausgebildet, aber doch bei Weitem nicht so mannigfaltig, wie die der ersten Zone. Es gehören hieher namentlich die mürben, grobkörnigen Sandsteine, welche die imposanten Felsenpartien der Tisa'er Wände westlich von Tetschen bilden und die sich in einzelnen Lagen durch die Häufigkeit des darin vorkommenden typischen *Inoceramus labiatus* auszeichnen; andere Petrefacten sind darin äusserst selten. Die Prager Geologen haben dieses Vorkommen als „Königswalder Schichten" bezeichnet. Eine etwas abweichende Facies desselben Horizontes ist der an Bivalven- und Crustaceen-Resten (*Callianassa bohemica Fritsch*) reiche, graue oder gelbe, beim Verwittern eine rothe Farbe annehmende, feinkörnige, kalkige Sandstein, welcher namentlich in der Gegend von Postelberg und Laun ausserordentlich verbreitet ist und in der Regel als „Plänersandstein", „gelber Bausandstein", auch als „grauer Sandstein von Lippenz" etc. bezeichnet wird. In der Gegend von Prag wird dieser Horizont durch ein mehr sandig-kalkiges Gebilde vertreten, das übrigens durch seine Petrefactenführung sich auf's Engste an den oben beschriebenen Plänersandstein anschliesst; es ist dies der „Pläner des Weissenberges", oder vielmehr, wie Gümbel gezeigt hat, ein Glied des von den Prager Geologen mit diesem Namen bezeichneten Schichtencomplexes, für welches er selbst den Localnamen „Melniker Schichten" vorschlägt.

Die in diesem Niveau vorkommenden Petrefacten, namentlich der besonders charakteristische *Inoc. labiatus*, den ich nie in einem anderen Horizonte gefunden und auf den ich daher schon 1865 (Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellsch. XVII. pag. 25) besonderes Gewicht gelegt habe, lassen nicht bezweifeln, dass wir diese Schichten als Aequivalente des „rothen Pläners" der norddeutschen, der untersten Abtheilung des Turonien und der Zone des *Inoc. labiatus* (*problematicus*) der französischen Geologen zu betrachten haben.

Während dieser Horizont in Böhmen in Bezug auf seine Petrefactenführung stets nur sehr schwache Beziehungen zu den ihn zunächt unterlagernden Cenoman-Schichten zeigt, schliesst er sich sowohl in dieser Bezie-

[1]) N. Jahrb. 1867, pag. 798 (III. 6) und 799.

hung als auch in der Regel hinsichtlich seiner Gesteinsbeschaffenheit sehr enge an

3. die Zone des *Ammonites Woollgarei* und *Inoceramus Brongniarti* an (II. 5a und II. 4 bei Gümbel l. c. p. 797). Unter diesem Namen fasse ich zwei an manchen Localitäten auf den ersten Blick leicht zu unterscheidende Formations-Glieder, den „Exogyren-Sandstein" und den „Grünsandstein" zusammen, weil dieselben bei genauerer Untersuchung sowohl petrographisch als paläontographisch vollständig in einander übergehen und vielen Gegenden überhaupt nur ein Gebilde deren Stelle vertritt, in Bezug auf welches man in Verlegenheit sein würde, welchem von diesen beiden Gesteinen man es zurechnen sollte. Der Exogyren-Sandstein, welcher überall, wo beide Glieder entwickelt sind, eine tiefere Stelle einnimmt, ist in seiner typischen Ausbildung ein hell-gelbgrauer, fast weisser, feinkörniger Sandstein von geringer Festigkeit mit sehr sparsam eingestreuten feinen Glauconitkörnchen, welcher in gewissen Schichten ungemein reich ist an ziemlich wohlerhaltenen Petrefacten, namentlich Austern (besonders *Ostrea columba* von den riesigsten bis zu den kleinsten Formen), Inoceramen-, Janira-, Pecten- und Lima-Arten, ferner einigen Brachiopoden-Arten, Nucleoliten (selten); Cephalopoden und zweimuskelige Bivalven sind seltener und stellen sich besonders an solchen Localitäten ein, wo die Beimengung von Grünsand stärker wird. Wo diese endlich ihr Maximum erreicht, wie in den obersten Schichten des typischen festeren Grünsandsteins der Hügelkette zwischen Laun und Malnitz, gewinnen die Ammoniten, Gastropoden, Cardien, Protocardien u. s. w. weitaus die Oberhand über die Austern und Brachiopoden, während Pecten- und Lima-Arten noch immer selten bleiben. Dieser Zone gehören endlich auch noch die Mergelkalke des Eger-Ufers unmittelbar unterhalb Laun an, welche in ihrer Petrefactenführung ganz mit den Grünsandsteinen, aus denen sie durch Aufnahme von mehr Thon und Kalk entstanden sind, übereinstimmen. Reuss hat dieselben zu seinem „unteren Plänerkalk" gerechnet. — Ueber die ausserböhmischen Aequivalente dieses Horizontes habe ich mich schon oben ausführlicher ausgesprochen.

4. Die Zone des *Scaphites Geinitzi* und *Spondylus spinosus* (II. 3 bei Gümb. l. c. p. 797) ist in ihrer typischen Entwicklung ein vorwiegend mergelig-kalkiges oder thonig-mergeliges, rein marines Gebilde. Fischreste, Crustaceen, Cephalopoden, Inoceramen, Spondylen, Lima-Arten, Brachiopoden und Seeigel (besonders *Micr. Michelini*) sind es, die vorwiegend die Fauna dieser Bildungen ausmachen, wo dieselben mehr kalkiger Beschaffenheit sind; in den thonigeren Schlammbildungen gewinnen die Fischreste, Austern, Brachiopoden, Seeigel und Spongitarien so wie eine sehr mannigfaltige Foramiferenfauna ganz die Oberhand und verdrängen alles Andere. In dieses Niveau gehören der eigentliche „obere Plänerkalk" und wahrscheinlich auch der grösste Theil des „oberen Plänermergels" (mit Ausschluss der Baculiten-Schichten), welcher erstere z. B. in den Umgebungen von Teplitz, letzterer bei Bilin und namentlich in der Gegend von Laun entwickelt ist. Nach Gümbel reicht der Pläner des Weissenberges bei Prag mit seinen oberen mergeligen Lagen bis in diesen Horizont hinein. Der Plänerkalk pflegt überhaupt nach oben zu etwas thonig-mergeliger zu werden. — Diese Zone entspricht unzweifelhaft den norddeutschen Scaphiten-Schichten.

In Betreff der Einreihung der „Iser-Sandsteine“ der Prager Geologen, die ich nicht selbst aus eigener Anschauung kennen gelernt, und aus denen ich im Prager Museum keine zu einer sicheren Altersbestimmung genügende Petrefactenvorräthe gesehen habe, bin ich — offen gestanden — in einiger Verlegenheit, wo dieselben am richtigsten einzuordnen sein mögen. Die Prager Geologen betrachten dieselben als genaue Aequivalente der petrefactenreichen Schichten von Kieslingswalde und geben ihnen in ihrem 3. Jahresberichte in der Schichtenfolge eine Stelle über dem „Plänerkalk von Teplitz“ und unter den „Baculiten-Schichten von Priesen“. Ich konnte mich über diesen Punkt bei meiner Anwesenheit in Prag vor einem Jahre nicht ganz mit Herrn Dr. Fritsch einigen, da ich jedoch positive stratigraphische und paläontologische Gründe für meine Idee, dass diese Sandsteine nur eine veränderte Facies der Zone des *Scaphites Geinitzi* darstellen und daher als Aequivalente des „oberen Plänerkalks von Teplitz“ anzusehen sein dürften, noch nicht vorzubringen vermochte, so wagte ich nicht auf derselben bestimmter zu bestehen. Auf demselben Standpunkte stehe ich auch jetzt noch, und kann auch jetzt meine Annahme nur als Hypothese hinstellen, die indessen durch den Umstand, dass der an vielen Localitäten direct vom Plänerkalk überlagerte Grünsandstein an anderen Orten, wo kein Plänerkalk vorkommt, die Basis des concordant darauf liegenden Iser-Sandsteins bildet, (vergl. den 2. Prager Jahresber., pag. 54) wohl einigermassen unterstützt wird. Auch dürfte es etwas unwahrscheinlich sein, dass Plänerkalk und Iser-Sandstein, wenn sie wirklich zwei dem Alter nach verschiedene Formationsglieder darstellen, bei ihrer grossen Verbreitung nicht irgendwo in directer Ueberlagerung übereinander zu beobachten sein sollten. Aehnlich ist die Ansicht, welche Gümbel in seiner oft citirten neuesten Schrift vertritt; er bezeichnet das hauptsächlichste petrefactenführende Niveau der Iser-Sandsteine als „glaukonitische Gesteinsbank“ (l. c. p. 805) und betrachtet diese als eine „obere Abtheilung des Hundorfer Schichtencomplexes“, welchem sich auch die versteinerungsreichen „Kreibitzer Schichten“ unmittelbar anschliessen.

Die beiden letzten Horizonte der böhmischen Kreide kommen hier für uns weniger in Betracht, da sie in ihren bis jetzt nachgewiesenen Ausbildungsformen an Brachiopoden sehr arm sind. Ich führe sie deshalb nur kurz an. Es sind der „Cuvieri-Pläner“ und die untere Region der „Quadraten-Kreide“ der norddeutschen Geologen.

5. Die Zone des *Inoceramus Cuvieri* und *Micraster cor testudinarium* scheint mir in Böhmen durch die bekannten petrefactenreichen Baculiten-Mergel von Priesen, Postelberg, Luschitz etc. repräsentirt zu werden; Gümbel hingegen stellt letztere bereits in die folgende höhere Zone. Der Raum gestattet mir nicht auf diese Frage, deren Erörterung ich mir für spätere Zeit vorbehalte, hier näher einzugehen, als ich es schon oben im Vorwort gethan habe; auch dürften in diesem Augenblicke die Materialien zur Entscheidung derselben noch nicht genügend sichergestellt sein, indem dazu namentlich eine sorgfältige Revision der Bestimmungen der zahlreichen aus diesen Schichten angeführten Petrefacten durchaus erforderlich ist.

6. Die Zone des *Micraster cor anguinum* und *Belemnites Merceyi*, welche in Westphalen in Form von mergelig-sandigen, in der Gegend von Hannover und im Vorlande des Harzes in Form von merge-

ligen und mergelig-thonigen Schichten, im Harz selbst und in Schlesien als „oberer Quader" weite Verbreitung gefunden hat, ist es endlich, welcher meiner Ansicht nach die jüngsten Quaderbildungen Böhmens angehören. Diese Deutung stützt sich hauptsächlich auf die Petrefactenfunde, welche Herr Dr. Fritsch in diesem Horizonte am Chlomeker Berge unweit Jungbunzlau gemacht hat und unter denen ich einige für die genannte Zone charakteristische Arten bestimmen konnte. Ob in diesem Niveau auch noch andere Facies im böhmischen Kreidegebiete sich beobachten lassen, ist bis jetzt nicht sicher bekannt; indessen dürfte Gümbel's Ansicht, dass die petrefactenleeren Quader von Gross-Skal denen von Chlomek äquivalent seien, grosse Wahrscheinlichkeit haben, während ich seiner früher ausgesprochenen, neuerdings aber nicht bestimmt wiederholten Annahme, dass dieser Horizont „dem Schichtencomplex der Schreibkreide mit Belemnitellen gleichgestellt werden müsse", nicht beistimmen möchte [1]). Hiermit schliesst die Schichtenfolge der böhmischen Kreideformation

Kritisches Verzeichniss der Brachiopoden der böhmischen Kreide.

Zur Aufstellung des nachstehenden Verzeichnisses haben mir theils die Materialien der ausserordentlich reichen Brachiopoden-Abtheilung des k. k. Hof-Mineralien-Kabinetes, dessen unumschränkte Benützung mir von Herrn Direktor Dr. M. Hörnes mit bekannter Liberalität gestattet wurde, theils wiederholte Sendungen der interessantesten Arten des böhmischen National-Museums zu Prag durch meinen Freund, Herrn Custos Dr. A. Fritsch, theils endlich die in meiner eigenen Sammlung befindlichen böhmischen Brachiopoden gedient. Die im hiesigen Hof-Mineralien-Kabinete vorhandenen Stücke stammen grösstentheils aus der von diesem Institute acquirirten Sammlung böhmischer Kreidepetrefacten von Prof. Reuss her und sind daher als die Originalien der in dessen Werke: „Die Versteinerungen der böhmischen Kreide" angeführten Arten von besonderem Werthe und Interesse; nur durch sie ist es mir möglich geworden, über viele der in jenem Werke enthaltenen Brachiopodenarten, welche nur mit kurzen Bemerkungen ohne speciellere Beschreibungen und Abbildungen citirt sind, mir ein sicheres Urtheil zu bilden und so die Synonymik, welche wie bei allen paläontologischen Arbeiten über Kreide-Versteinerungen aus älterer Zeit, natürlich dem jetzigen Stande unserer Kenntniss in vielen Fällen nicht mehr entsprechen konnte, bestimmter festzustellen. Die Sendungen des Herrn Dr. Fritsch, welche fast ausschliesslich von ihm selbst unter sorgfältigster Feststellung der Lagerstätten gesammelte Exemplare enthielten, haben namentlich für die Brachiopoden-Fauna der untersten Zone der böhmischen Kreide interessante Beiträge geliefert. Meine eigene Sammlung endlich enthält namentlich aus den mittleren und oberen Abtheilungen der Formation sehr zahlreiches Material, welches theils von meinem Vater, theils von mir selbst bei Gelegenheit unserer geognostischen Ausflüge nach Böhmen gesammelt wurde.

Ausser den nachstehend besprochenen Arten liegen mir noch einige offenbar mit keiner derselben übereinstimmende Brachiopodenreste vor, die ich indessen, bis zahlreichere oder besser erhaltene Exemplare davon vor-

---

[1]) Siehe Neues Jahrbuch 1867, p. 668 und Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1867. Nr. 13 p 299.

handen sind, nicht zu bestimmen wage und deshalb bei der Aufzählung übergehe.

1. *Terebratulina chrysalis Schloth. sp. 1813.*

1798. *Faujas St. Fond,* St. Pierre, T. 26, F. 7—9.
1813. *Terebratulites chrysalis Schloth.,* Leonh. Taschenb. VII, p. 113.
1846. *Terebratula striatula Reuss,* Verst. böhm. Kr. II, p. 49, T. 26, F. 2.
1846. *Terebratula chrysalis Reuss,* Verst. böhm. Kr. II, p. 49, T. 26, F. 3.
1846. *Terebratula Faujasi Reuss,* Verst. böhm. Kr. II, p. 50. T. 26, F. 4.
1866. *Terebratulina chrysalis Schloenb.* Krit. Stud. p. 11, T. 1, F. 3, 4.

Wenn auch seltener, als die folgende Art, so ist doch auch *Terebratulina chrysalis* in der böhmischen Kreide ungemein verbreitet. Sie beginnt, wie diese, zuerst in der Zone der *Trigonia sulcataria* und des *Catopygus carinatus,* in der sie z. B. in den Mergeln bei Zbyslav und Kamajk, sowie bei Weisskirchlitz nicht selten vorkommt. Die von Kamajk mir vorliegenden Exemplare stimmen besonders mit jenen Formen überein, die A. Römer (Nordd. Kreid.) als *T. auriculata* und *Faujasi* beschrieben hat. Zu den grössten Seltenheiten dagegen gehört *T. chrysalis* in der Reihenfolge der Sandsteinschichten, die man als Plänersandstein, Exogyren-Sandstein und Grünsandstein zu bezeichnen pflegt; sie liegt mir aus solchen nur im Hof-Mineralien-Kabinet vom Weissen Berge bei Prag vor, scheint aber der Gesteinsbeschaffenheit nach aus mehr mergeligen Schichten zu stammen, die vielleicht nach Gümbel's Untersuchungen schon einem höheren Niveau angehören, als die übrigen Vorkommnisse des Plänersandsteines; die drei Exemplare von dort gehören derselben Varietät an, welche auch im oberen Plänerkalk Böhmens, d. h. also in der Zone des *Scaphites Geinitzi* und *Spondylus spinosus* besonders häufig ist und die sich durch ihre flache, breite, nach dem Schnabel hin schlank zugespitzte Gestalt und mässig dichte Berippung auszeichnet. Zu einer ähnlichen Varietät, die aber feinere und dichtere Rippen besitzt, gehört das einzige mir aus dem Baculitenthone von Luschitz vorliegende Exemplar im Hof-Mineralien-Kabinet.

2. *Terebratulina rigida Sow. sp. 1829.*

1829. *Terebratula rigida Sow.,* Min. Conch. VI, p. 69, T. 536, F. 2.
1846. „ *gracilis Reuss,* Verst. böhm. Kr. II, p. 49, T. 26, F. 1, T. 42, F. 24.
1866. *Terebratulina rigida Schloenb.,* Krit. Stud. p. 17, T. 1, F. 10—17.

Terebratulina rigida findet sich in vielen Schichten der böhmischen Kreide, darunter in einigen in erstaunlicher Häufigkeit. Als ihr erstes Auftreten in diesem Gebiete muss das Vorkommen in der Zone des *Catopygus carinatus* und der *Trigonia sulcataria* von Kamajk bei Leitmeritz bezeichnet werden, welches ich durch eine Anzahl von Herrn Dr. A. Fritsch zur Bestimmung eingesendeter Exemplare kennen gelernt habe. Dieselben sind namentlich auch dadurch interessant, dass sie der von mir am oben citirten Orte beschriebenen Varietät δ angehören, welche ich bisher noch nicht aus

so tiefen Schichten gekannt hatte; sie sind ausserordentlich gut erhalten und stimmen in allen Punkten ganz mit dieser sonst vorzugsweise in der Oberregion der Zone des *Scaphites Geinitzi* mit *Spondylus spinosus* häufig vorkommenden grossen Varietät überein. In den nächstjüngeren Gliedern der böhmischen Kreide, namentlich in dem Pläner- oder gelben Bausandstein, dem Exogyrensandstein und Gründsandstcin, d. h. also in den Zonen des *Inoceramus labiatus* und des *Amm. Woollgarei* und *Inoc. Brongniarti*, ist unsere Art noch nicht nachgewiesen, was wohl hauptsächlich in den Facies-Verhältnissen seinen Grund hat, da in diesen Bildungen die Gattung *Terebratulina* an den bekannten böhmischen Fundorten kaum vorkommt. Dagegen tritt sie in dem hierauf folgenden Schichtencomplexe, in der Zone des *Scaphites Geinitzi* und *Spondylus spinosus*, d. h. also in dem „oberen Plänerkalke“ und in den Schichten, welche den Uebergang von diesem zu dem Baculitenthone z. B. in der Gegend zwischen Laun und Postelberg bilden, in grosser Häufigkeit, und zwar in der Unterregion dieser Bildungen vorzugsweise in kleinen, in der Oberregion fast nur in grossen Exemplaren auf. Von den Fundorten der letzteren Form muss besonders der Abhang des Rannay-Berges bei Laun, unmittelbar oberhalb der zum Dorfe Leneschitz gehörigen Ziegelei hervorgehoben werden, wo man schöne Exemplare derselben gemengt mit den aus etwas höheren Schichten herabgeschwemmten, zahlreichen verkiesten Petrefacten der Baculithenthone zu Hunderten auflesen kann. Die kleinere Form dagegen findet sich ausser in den Umgebungen von Bilin ganz besonders häufig in den ein wahres Petrefacten-Conglomerat bildenden, namentlich auch an grossen Foraminiferen *(Nodosarien, Dentalinen, etc.)* reichen Mergelkalkplatten bei Koštic an der Eger und südlich von Laun gegen Čenčic zu.

3. *Terebratula phaseolina Lam. 1819.*

Taf. V, Fig. 1.

1819. *Terebratula phaseolina Lam.*, Anim. s. Vert. VI, p. 251.
1846. ? „ *biangularis Reuss*, Verst. II, p. 51.
„ „ *ovoïdes Reuss*, Verst. II, p. 52.
„ „ *lentoïdea Reuss*, Verst. II, p. 53, z. Th.
1866. „ *phaseolina Schloenb.*, Brach. nordd. Cenom., p. 42.

In ungemeiner Häufigkeit findet sich an vielen Lokalitäten in den untersten Schichten der böhmischen Kreideformation die schöne biplicate Terebratel, deren Identität mit Lamarck's *T. phaseolina*, wie dieselbe von Davidson[1]) festgestellt ist, ich a. o. a. O. nachzuweisen gesucht habe. Während dieselbe aber an ihren sächsischen Fundorten, namentlich bei Plauen, unweit Dresden gewöhnlich eine ziemlich bedeutende Grösse erreicht, bleiben die meisten böhmischen Exemplare ungleich kleiner und schlanker, indem ihre durchschnittliche Grösse etwa 16 Millimeter Länge, $13\frac{1}{2}$ Millimeter Breite und $8\frac{1}{2}$ Millimeter Dicke beträgt. Der Erhaltungszustand ist meistens ein sehr schöner und zarter, indem nicht nur die Form ganz unverletzt, sondern auch die Schalenoberfläche so intact geblieben ist, dass die feinen radialen Linien, welche namentlich gegen die Seitenränder bemerkbar werden, sehr deutlich erhalten sind, in ganz ähnlicher Weise, wie man diese Erscheinung bei den prachtvollen Exemplaren von le Mans

[1]) Ann. and Mag. nat. Hist. 2, V., pag. 439, Taf. 13, Fig. 29.

im Sarthe-Departement sieht. Uebrigens zeigen sich die böhmischen Exemplare ebenso veränderlich in ihren Formverhältnissen, wie ich es bei den übrigen beschrieben habe.

Die Fundorte, von denen mir aus Böhmen Exemplare dieser Art zur Untersuchung vorgelegen haben, sind Korycan (Prager Museum und meine Sammlung) Holubitz (P. M.), Kněživka, Nebovid bei Kollin (meine Samml.) Tuchomieřitz, Deberno (k. k. Hof-Min.-Kabinet). Dieselben gehören alle der Zone der *Trigonia sulcataria* und des *Catopygus carinatus* an und überhaupt ist mir *Ter. phaseolina* in Böhmen nicht aus jüngeren Schichten bekannt geworden. Die von Reuss an den oben citirten Stellen angeführten Fundorte stimmen ganz hiermit überein.

4. *Terebratula subrotunda Sow. 1813.*

1813. *Terebratula subrotunda Sow.*, M. Co. I, p. 47 z.Th., T. 15, F. 1, 2.
„ „ *subundata Sow.*, „ „ „ „ 47, T. 15, F. 7.
„ „ *semiglobosa Sow.*, „ „ „ „ 48, T. 15, F. 9.
1846. „ *carnea Reuss,* Verst. böhm. Kr., II, p. 50 z. Th T. 26, F. 9—11.
1846. *Terebratula subrotunda Reuss,* Verst. böhm. Kr., II, p. 50.
„ „ *punctata* „ „ „ „ „ „ 51.
„ „ *elongata* „ „ „ „ „ „ 51.
„ „ *semiglobosa* „ „ „ „ „ „ 51, z. Th., T. 26, F. 5—8.
1846. *Terebratula subundata Reuss,* Verst. böhm. Kr., II. p. 51.
„ „ *obesa* „ „ „ „ „ „ 51.
„ „ *acuta* „ „ „ „ „ „ 51.
1867. „ *semiglobosa* „ Gegend zwischen Komotau, Saaz, Raudnitz etc., p. 47.

Ich habe die Gründe, weshalb ich für diese Art statt des von Davidson und Orbigny gebrauchten Namens *T. semiglobosa* den ebenfalls von Sowerby herrührenden *T. subrotunda* vorgezogen habe, in einer kürzlich der kais. Akademie der Wissenschaften vorgelegten Abhandlung über die Brachiopoden der norddeutschen Galeriten-Schichten, welche im Januarheft der Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe zum Abdruck kommen wird, erörtert und dort diese Art überhaupt ausführlicher besprochen, so dass ich hier auf jene Schrift einfach verweisen kann. Ich beschränke mich daher darauf, die Verbreitung der in ihren Formverhältnissen ausserordentlich variablen und deshalb von vielen Autoren mit einer Menge verschiedener Namen belegten *Ter. subrotunda* in Böhmen kurz anzudeuten. Nach den bisherigen Beobachtungen erscheint sie hier ausschliesslich auf die Zone des *Scaphites aequalis* und *Spondylus spinosus* beschränkt; denn die wenigen aus den „Baculiten-Schichten" und deren Aequivalenten bekannten Reste echter Terebrateln könnten zwar vielleicht ebenfalls auf unsere Art bezogen werden, sind aber zu schlecht erhalten, um eine genauere Bestimmung zu gestatten. Die Angaben aus anderen Schichten dagegen, wie z. B. ein Citat der *carnea* und *semiglobosa* von den Schillingen und aus dem Žižkathale bei Bilin und von Weisskirchlitz (Zone der *Trigonia sulcatária* und des *Catop. carinatus*) bei Reuss, beruhen, wie ich mich an vorliegenden Exemplaren aus jenen Schichten überzeugen konnte, wohl ziemlich unzwei-

felhaft auf irrthümlicher Auffassung und Bestimmung ziemlich schlecht erhaltener Exemplare einer anderen Art, der *Ter. phaseolina*.

Die in grosser Häufigkeit in verschiedenen Entwickelungsformen der Zone des *Scaphites Geinitzi* und *Spondylus spinosus*, namentlich im „oberen Plänerkalk“ sowie in den mergeligeren Schichten, welche denselben z. B. in der Gegend von Laun und Postelberg ersetzen und dort meistens schon als ein unmittelbar unter den Baculitenschichten befindliches Glied zum sogenannten „Plänermergel“ gerechnet wurden, vorkommenden Exemplare der *T. subrotunda* stellen alle die zahlreichen Varietäten dar, in welchen diese Art in anderen Gegenden auftritt; indessen haben unter diesen die grossen gerundeten Formen mit verhältnissmässig feinem Schnabel, wie sie in Norddeutschland vorzugsweise in der Oberregion derselben Zone (z. B. in der Gegend von Quedlinburg am Harz) häufig sind, das Uebergewicht; dagegen sind die kleinen, stark gewölbten, eckigeren Formen, welche im norddeutschen Galeriten-Pläner so massenhaft vorkommen, verhältnissmässig Seltenheiten. Eine Aufzählung der Fundorte der *Ter. subrotunda* darf ich mir ersparen: sie fehlt nirgends, wo der Horizont, dem sie angehört, aufgeschlossen ist.

5. *Megerleïa lima Defr. sp. 1828.*

1828. *Terebratula lima Defr.*, Dict. LIII, p. 156.

1846. ? *Terebratula pectoralis Reuss,* Verst II, p. 52, T. 26, F. 12.

1867. *Megerleïa lima Schloenb.*, Brach. nordd. Cenom. (Geogn.-pal. Beitr. I, 3), p. 69.

Nach der Beschreibung, die Prof. Reuss an der oben citirten Stelle gegeben hat, kann nicht sicher beurtheilt werden, ob das von ihm abgebildete Exemplar seiner *Terebratula pectoralis* wirklich zu derjenigen Art gehört, welche A. Roemer mit diesem Namen bezeichnet hat, d. h. zu *Megerleïa lima*. Dagegen liegen mir einige kleine Brachiopoden aus dem oberen Pläner (Zone des *Scaphites aequalis* und *Spond. spinosus*) von Bilin vor, welche ziemlich sicher als *Meg. lima* gedeutet werden dürfen, so dass also das Vorkommen dieser so ungemein verbreiteten Art auch in Böhmen constatirt erscheint; jedenfalls aber ist sie hier ungleich seltener, als in Norddeutschland.

6. *Morrisia cf. Suessi Bosq.*

Taf. V, Fig. 6, 7.

1846. *Terebratula lentoïdea Reuss*, Verst. böhm. Kr. II, p. 53 z. Th. (non Leym.)

1867. *Morrisia sp. Schloenb.,* Brachiop. d. nordd. Cenom. (Geog.-pal. Beitr. I, 3), p. 44 Anm.

Im k. k. Hof-Mineralien-Kabinet befinden sich unter der Etikette: „*Terebratula lentoïdea Leym.* Unterer Pläner, Weisskirchlitz“ eine Anzahl kleiner Brachiopoden-Exemplare vereinigt, welche aus der Reuss'schen Original-Sammlung stammen, und dem Verfasser bei dem obigen Citate aus den „Versteinerungen der böhmischen Kreide“ vorgelegen haben. Unter diesen befinden sich ausser Jugendformen von *Terebratula phaseolina* auch einige winzige offenbar zu *Morrisia* gehörige Formen, von denen ich die beiden besterhaltenen Exemplare abgebildet habe. Dieselben schliessen sich in ihren Merkmalen so eng an die von Bosquet zuerst als *Morrisia Suessi* aus

der obersten Kreide mit *Bel. mucronatus* von Maestricht beschriebene und nachher auch von mir aus ähnlichen Schichten bei Ahlten in Hannover nachgewiesene Art[1]) an, dass ich aus dem wenigen mir augenblicklich zu Gebote stehenden Materiale keine Unterscheidungs-Merkmale abzuleiten weiss; denn dass die Exemplare der böhmischen Tourtia (Zone des *Catopygus carinatus* und der *Trig. sulcataria)* die bei dem jüngeren Vorkommen häufig zu beobachtenden ausserordentlich zarten Radialreifen nicht erkennen lassen, erklärt sich aus dem weniger feinen Erhaltungszustande. Ebenso wenig aber möchte ich bei der noch ungenügenden Kenntniss der cenomanen Art es wagen, dieselbe ohne Weiteres mit der obersenonen zu identificiren und lasse daher einstweilen die Species-Bezeichnung offen, indem ich hoffe, dass, nachdem einmal auf das Vorkommen aufmerksam gemacht ist, weitere Funde nähere Aufklärung darüber geben werden. Auf alle Fälle sind die Exemplare von Weisskirchlitz schon dadurch in hohem Grade interessant, dass sie das Vorkommen dieser merkwürdigen und seltenen Gattung, deren Auftreten bisher nur bis in die jüngsten Schichten der Kreideformation herab verfolgt worden war, in den weit älteren tiefsten Cenoman-Schichten beweisen.

Ich erlaube mir, bei dieser Gelegenheit einen Lapsus calami zu berichtigen, der sich in der oben citirten, während meiner Durchreise durch Wien im März vorigen Jahres nachgefügten Anmerkung in den „Brachiopoden der norddeutschen Cenom.“ findet; es sollte dort nämlich statt: „mit der von Davidson aus dem englischen oberen Grünsande beschriebenen“ heissen: „mit der von Davidson aus der englischen oberen Kreide von Gravesend beschriebenen.“ Indessen scheint Davidson's Angabe (Classif. of Brach. p. 72) sich eher auf eine Form, wie meine *Morr. antiqua* (Krit. Stud. p. 42, T. 2, F. 17) zu beziehen, während die böhmische Art jener Gruppe angehört, bei welcher der Wirbel der kleinen Klappe keinen Ausschnitt zeigt.

7. *Magas Geinitzi Schloenbach 1866.*

1846. *Terebratula hippopus Reuss*, Verst. II. p. 52, T. 26, F. 14.

1866. *Magas Geinitzi Schloenb.*, N. Jahrb. p. 575 und Krit. Stud., p. 32, T. 2, F. 4—8.

1867. *Megerlea lima Reuss*, Gegend zwischen Komotau, Saaz etc., p. 33.

1867. *Magas Geinitzi Schloenb.*, Brachiop. Cenom. (Geogn.-pal. Beitr. I, 3) p. 74.

Die Verbreitung dieser von mir früher ausführlich besprochenen Art in der böhmischen Kreide ist eine grosse. Auffallend ist es, dass sie dort in Schichten von entschieden cenomanem Alter, in denen sie im nordwestlichen Deutschland ihr Hauptlager hat, nur als Seltenheit, und zwar bei Klein-Herrendorf (Kněživka) und in einem sehr zweifelhaften Exemplare bei Kamajk nachgewiesen werden konnte. Dagegen ist sie in den jüngeren Schichten überall verbreitet; so tritt sie namentlich im Plänersandstein (Zone des *Inoc. labiatus* und dem diesem äquivalenten grauen Kalkstein Reuss) bei Čenčic, bei Hradek, Třiblitz und Opočna auf, im Exogyren-

[1]) Bosquet, Monogr. d. Brach. Foss. d. terr. Crét. d. Limb., p. 49, T. V, F. 15—18 und Schloenb., Krit. Stud. p. 41, T. II, F. 14—16.

Sandstein und Grünsandstein (Zone des *Amm. Woollgarei*), namentlich im ersteren, bei Lobkowitz, Malnitz, Laun, Neuschloss, Drahomischl; im oberen Pläner (Zone des *Scaph. Geinitzi*) von Kutschlin, von Vehlovice und vom Hoblík bei Laun; auf secundärer Lagerstätte in dem tertiären Pyropen-Conglomerate von Meronitz; sowie endlich in dem jüngsten Horizonte der böhmischen Kreide, dem oberen Quader von Chlomek bei Jungbunzlau (Zone des *Micr. cor anguinum)*.

Die sonstige, ebenfalls sehr grosse verticale und horizontale Verbreitung des *Magas Geinitzi* habe ich an den oben citirten Stellen genauer angegeben.

8. *Magas striolaris Schloenb. sp. nov. 1868.*

Taf. V, Fig. 2—5.

Diese kleine mit *Magas spathulatus Wahl. sp.* [1]), *Magas orthiformis Arch. sp.* [2]) und *Magas Davidsoni Bosq.* [3]) nahe verwandte Art unterscheidet sich gleichwohl von allen diesen dreien durch wohl erkennbare Merkmale, obgleich aus der wenn auch nur geringen Anzahl vorhandener Exemplare eine nicht unbedeutende Variabilität derselben hervorgeht. Eben wegen dieser Veränderlichkeit ist aber die Aufstellung einer guten Diagnose ziemlich schwierig. Halten wir uns zunächst an die Form, welche die Mehrzahl der vorhandenen Exemplare zeigt, so muss *Magas striolaris* als eine kleine Art von eckigem Umriss bezeichnet werden, deren Breite der Länge nahezu gleichkommt oder dieselbe etwas übertrifft; nur selten tritt der umgekehrte Fall ein. Die Gestalt nähert sich derjenigen eines Paralleltrapezes, dessen kleinere parallele Seite dem Stirnrande der Muschel, die grössere dem Schlossrande derselben entspricht, während die nicht parallelen Seiten die Seitenkanten darstellen; Stirnrand und Seitenkanten gehen gerundet in einander über, während der gerade Schlossrand mit den Seitenkanten scharfe Ecken bildet. Die Schalenoberfläche ist fast glatt und nur mit äusserst zarten, symmetrisch zu beiden Seiten des glatten Medianraumes geordneten Radiallinien geziert, deren Zahl auf jeder Seite etwa 3—5 beträgt. Die Perforation der Schale ist ähnlich wie bei *Magas spathulatus*, also verhältnissmässig dichter, als bei *M. pumilus*.

Die kleinere Rückenklappe ist fast ganz flach und zeigt nur eine schwache, wellige Längserhöhung in der Mittellinie. Die grössere Klappe dagegen ist hoch gewölbt und steht mit ihrem Schnabelrande weit von der Schlosslinie der kleinen ab. Die grosse Area des Schnabels, welcher nur ganz rudimentäre Deltidialplatten besitzt, wird in noch höherem Grade, als bei *Magas spathulatus*, fast ganz von dem ausserordentlich grossen Foramen eingenommen.

Das Innere beider Klappen ist sehr bemerkenswerth. Die kleinere besitzt einen breiten stark entwickelten Schlossapparat, dessen Zahngruben ganz am Rande stehen und der demjenigen von *Magas spathulatus* und

---

[1]) *Anomites spathulatus Wahl.*, Nov. Act. Upsal. VIII, p 62, T. 4, F. 10, 11; Vergl. auch Schloenb., Krit. Stud. p. 35.

[2]) *Terebratula orthiformis Arch.*, in Mém. Soc. géol. Fr. 2, II, p. 333, T. 22, F. 4; Vergl. auch Davidson, Cret. Brach., p. 23, Note 1, und Schloenbach, Krit. Stud., p. 29.

[3]) *Magas Davidsoni Bosq.*, Nouv. Brach. Crét., p. 5 (199), F. 3, 4 (unter dem Namen *Arg. Davidsoni*) und Ann. and Mag. Nat Hist., Dec. 1855.

Davidsoni ungemein ähnlich ist; von ihm geht ein äusserst kräftiges Dorsalseptum aus, welches sich bis über die Mitte der Länge hinaus erstreckt und senkrecht über dem Endpunkte am höchsten ist, so dass es die Form eines rechtwinkeligen Dreieckes hat, dessen längere Kathete die Berührungslinie mit dem Boden der Klappe ist, während die Hypothenuse eine etwas concav ausgeschweifte Linie bildet. Die oberen Lamellen, welche sich bei den verwandten Arten an der Spitze dieses Septums befinden, sind bei allen vorhandenen Exemplaren des *Magas striolaris* abgebrochen. Die unteren Lamellen sind sehr massiv; sie gehen in schwacher Krümmung zu beiden Seiten des Septums ziemlich nahe bei einander von der Schlossplatte aus und sind mit ihren vorderen Enden unmittelbar unter der Spitze des Septums befestigt; dornartige Fortsätze, wie sie z. B. an der Zeichnung bei Suess, (Classific. der Brachiopoden von Davidson, T. 2, F, 17 b) in nächster Nähe des Anheftungspunktes an der Schlossplatte zu bemerken sind, sind an unserer Art nicht wahrzunehmen. Die grössere Klappe besitzt an ihren Schlossrändern zwei ziemlich kräftige Zähne, vermittelst deren die Einlenkung in die kleine Klappe bewirkt wird; zwischen diesen zieht sich am ganzen Schnabelrande entlang eine breite wulstartige Verdickung, welche namentlich in der Mitte am stärksten ist, von wo aus sich gegen die Stirn hin eine bis über die Mitte der Länge hinaus reichende feine Erhöhung hinabzieht, zu deren Seiten sich die undeutlichen Muskeleindrücke befinden.

Die äusserst zarten Präparate, welche alle diese eben beschriebenen Merkmale erkennen lassen, verdanke ich, wie überhaupt alle mir zur Untersuchung vorliegenden Exemplare dieser interessanten Art, der gefälligen Mittheilung des Herrn Dr. A. Fritsch; sie gehören dem böhmischen National-Museum zu Prag an.

Die Unterscheidungs-Merkmale des *M. striolaris* ergeben sich grösstentheils wohl schon aus der obigen Beschreibung. *M. spathulatus* zunächst, welcher seinem inneren Bau nach weniger genau bekannt ist, lässt sich mit unserer Art, wegen seiner abweichenden, rundlicheren Umrisse und wegen des Mangels der feinen Radiallinien, um deren Willen ich für die böhmischen Vorkommnisse die Species-Bezeichnung *striolaris* vorgeschlagen habe, nicht leicht verwechseln. *Magas orthiformis* besitzt viel grössere Deltidial-Platten und ein viel kleineres Foramen sowie einen der böhmischen Art fehlenden Sinus der grösseren Klappe; letzterer Charakter kommt ebenfalls der Maestrichter Art *M. Davidsoni* zu, deren Dorsalseptum überdiess ganz verschieden von dem der unserigen geformt ist.

Die Zahl der mir bis jetzt bekannt gewordenen Exemplare von *Magas striolaris* beträgt nur 7.

9. *Thecidium vermiculare Schloth. sp. 1813.*

Taf. V, Fig. 8.

1798. *Térébratule qui paraît inédite Faujas,* Mont. St. Pierre, p. 160, T. 26, F. 12.

1813. *Terebratulites vermicularis Schloth.*, Leonh. Min. Taschenb. VII, p. 113.

1867. *Thecidium vermiculare Schloenb.*, Brach. nordd. Cenom., p. 82.

Herrn Dr. Ant. Fritsch's Verdienst ist es, das Vorkommen dieser in den verschiedenen Kreidegebieten so ausserordentlich verbreiteten Art

zuerst auch für Böhmen nachgewiesen zu haben. Er entdeckte dieselbe in der Zone des *Catopygus carinatus* und der *Trigonia sulcataria* bei Kamajk unweit Leitmeritz. Unter den mir gütigst übersendeten Exemplaren, die sämmtlich sehr junge noch nicht zur gehörigen Reife entwickelte Individuen darstellen, befinden sich zwei kleinere und zwei grössere Klappen, letztere sind mit dem grössten Theile ihrer Aussenseite auf Oberklappen von *Crania gracilis* aufgewachsen. Beide Klappen stimmen in allen ihren Merkmalen vortrefflich namentlich mit den von mir untersuchten kleinen Exemplaren aus den äquivalenten Schichten von Plauen bei Dresden überein und ich zweifle daher nicht an der specifischen Identität mit denselben.

10. Thecidium sp.

Taf. V, Fig. 9.

Offenbar einer anderen, als der eben besprochenen Art, gehört eine dritte kleinere Klappe eines *Thecidium* aus der Tourtia von Kamajk an, welche ich gleichfalls der Güte des Herrn Dr. A. Fritsch verdanke und von der ich in Fig. 9 meiner Tafel eine Abbildung gegeben habe. Wenn auch dieses Exemplar sich ebenfalls als ein noch nicht vollständig entwickeltes zu erkennen gibt, so sind doch die Unterschiede von *Thecidium vermiculare* bei gleicher Altersstufe so grosse, dass ein Uebergehen der einen Form in die andere wohl nicht gut denkbar ist. Die abweichenden Merkmale der in Rede stehenden Art von den damit vorkommenden Exemplaren des *Thec. vermiculare*, sehe ich namentlich zuerst in dem viel feiner gekörnten Limbus; während sodann der Brachialapparat bei *Th. vermiculare* einen von der Stirn ausgehenden breiten, längs seiner Mitte sehr vertieften Hauptstamm zeigt, der selbst bei dieser geringen Grösse bereits die Andeutungen der seitlichen Digitationen erkennen lässt, besitzt unsere Art einen sehr schmalen leistenartigen Hauptstamm ohne Vertiefung in der Mitte und ohne Digitationen, ähnlich wie wir ihn namentlich bei vielen jurassischen Thecidien kennen. Auch die Gestalt ist verschieden: bei *Thec. vermiculare* mehr viereckig, bei der anderen Art mehr dreieckig.

Ich wüsste hiernach die Art von Kamajk nicht mit irgend einer bekannten Art zu identificiren, möchte aber noch weniger auf so geringes Material hin dieselbe mit einem neuen Namen belegen. Indessen glaubte ich doch bei der Seltenheit der Thecidien in der böhmischen Kreide das Vorkommen nicht unerwähnt lassen zu dürfen.

11. Rhynchonella dimidiata Sow. sp. 1821.

1821. *Terebratula dimidiata Sow.*, M. C. III., p. 138, T. 277, F. 5.
1846. „ *depressa Reuss*, Verst. II. p. 46 z. Th. (non T. 25, F. 9.)
„ „ *rostrata Reuss*, „ p. 46, T. 42, F. 25.
„ „ *latissima Reuss*, „ p. 47.
„ „ *gallina Reuss*, „ p. 47, T. 25, F. 1.
1867. *Rhynchonella ala Reuss*, „ Geg. zw. Komotau etc. p. 35.
„ *Rhynchonella dimidiata Schloenb.*, Brach. nordd. Cenom. (Geogn.-pal. Beitr. I, 3) p. 86, T. 3, F. 1—3.

Professor Reuss erkannte schon 1846 sehr richtig das Wesen dieser ausserordentlich veränderlichen Form, insofern er seine *T. depressa, rostrata*, *latissima* und *gallina* als in einander übergehend und daher als Unterarten zu einer und derselben Species gehörig betrachtete; nur darin

möchte ich mich ihm nicht anschliessen, dass er auch seine stets nur in höheren Schichten, d. h. in den Aequivalenten der Zonen des *Inoceramus labiatus* und des *Amm. Woollgarei* vorkommende *alata* ebenfalls mit zu derselben Art rechnete. Letztere, die ich nachstehend als *Rhynchonella bohemica* besprochen habe, möchte ich für eine besondere Art halten.

Rhynchonella dimidiata kommt nach meinen Erfahrungen in Böhmen gerade so wie in Sachsen nur in dem unteren Horizonte der dortigen Kreideformation und zwar ziemlich häufig und ausserordentlich verbreitet und in allen jenen zahlreichen Varietäten vor, die ich von Plauen bei Dresden beschrieben habe; sie characterisirt also hier wie dort in ausgezeichneter Weise die Zone der *Trigonia sulcataria* und des *Catopygus carinatus* bei Deberno, Hollubitz, Wodolka, Kutschlin, Bilin, Grossdorf, Klein-Herrendorf, Zbyslav, Kamajk, Korycan, etc. Besonders schön und gross, ganz an die prachtvollen, als *T. gallina* und *latissima* von Tournay und Essen aus dem gleichen Horizonte beschriebenen Formen erinnernde Exemplare finden sich an den „Schillingen" bei Bilin, sowie bei Zbyslav und Kamajk; bei Klein-Herrendorf lassen sich namentlich schöne Uebergangsstufen zwischen den fein- und grob-gerippten Varietäten sammeln, welche letzteren vorzugsweise in den Hippuriten-Conglomeraten bei Korycan vertreten sind.

12. Rhynchonella Mantellana Sow. sp. 1825.

1825. *Terebratula Mantelliana Sow.*, M. C. VI, p. 72, T. 537, F. 5.
1846? *Terebratula Mantelliana Reuss*, Verst. II., p, 47 z. Th.
1867. *Rhynchonella Mantellana Schloenb.*, Brach. nordd Cenom. (Geogn.-pal. Beitr. I. 3) p. 94, T. 3, F. 11.

Ich konnte nur wenige sehr schlecht erhaltene Rhynchonellen aus der Zone des *Catopygus carinatus* und der *Trigonia sulcataria* Böhmens untersuchen, welche wahrscheinlich dieser Art angehören. Ebenso dürfte das von Reuss am angeführten Orte citirte Vorkommen in den untersten Pläner-Schichten vom Bořen und den Schillingen bei Bilin sowie in den Conglomerat-Schichten von Teplitz — Bildungen vom Alter der Zone des *Catopygus carinatus* und der *Trigonia sulcataria* — hieher zu rechnen sein, während die übrigen dort genannten Fundorte sich wohl eher auf eine Varietät der *Rhynchonella Cuvieri* beziehen möchten.

13. Rhynchonella bohemica Schloenb. sp. nov. 1868.

Taf. V, Fig. 10.

1846. *Terebratula alata Reuss*, Verst. II, p. 45, T. 25, F. 3—8; T. 42, f. 26.
1867. *Rhynchonella ala Reuss,* Gegend zwischen Kommotau, Saaz etc. p. 33.
1867. *Rhynchonella vespertilio Krejčí,* Verh. der geologischen Reichsanstalt, Nr. 10, pag. 207.
1867. *Rhynchonella vespertilio Gümb.,* Neues Jahrbuch, p. 666.
1867. *Rhynchonella alata Gümb.*, Neues Jahrbuch, p. 797, 801, 803, 804.

Diese in Böhmen in ausserordentlicher Häufigkeit, namentlich im Exogyren-Sandstein, aber auch bereits nicht selten im Plänersandstein und zuweilen auch noch im Grünsandstein (z. B. bei Laun) auftretende Art scheint mir noch von keinem der bisherigen Autoren richtig erkannt zu sein.

Sie vereinigt in sich gewisse Merkmale von allen jenen Arten, mit deren Namen man sie der Reihe nach belegt hat, ohne jedoch in ihrem ganzen Charakter mit einer derselben vollständig übereinzustimmen.

Die Beschreibung dieser Art, welche Reuss in seinem grossen Werke über die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation veröffentlicht hat, ist vortrefflich; ich habe derselben Nichts hinzuzufügen, und muss nur die Gründe darlegen, welche mich gezwungen haben, der Art — abweichend von den bisherigen Autoren — einen neuen Namen zu geben. Wenn ich als solchen den Namen *Rhynchonella bohemica* in Vorschlag bringe, so geschieht dies deshalb, weil unsere Art für die böhmische Entwickelungsform der Zonen des *Inoceramus labiatus* und besonders des *Ammonites Woollgarei* und *Inoceramus Brongniarti* sehr charakteristisch ist, nicht aber will ich damit andeuten, *Rhynchonella bohemica* sei nach den bisherigen Beobachtungen auf die Kreide Böhmens beschränkt.

Terebratula alata Lam. [1]), mit welcher unsere in Rede stehende böhmische Art zuvörderst identificirt worden ist, stimmt nach Davidson [2]), welcher Gelegenheit hatte, die Originale der Lamarck'schen Arten zu untersuchen, specifisch mit der schon vorher als *Anomia vespertilio* von Brocchi beschriebenen *Rhynchonella* überein. Wenn nun auch eine nahe Verwandtschaft der böhmischen Art mit der in Frankreich etwas jüngeren Schichten angehörigen *Rhynchonella vespertilio* nicht zweifelhaft sein kann, so scheint mir doch die ausgezeichnet dreilappige Gestalt der letzteren mit ihren scharf ausgeprägten Flügeln ein bei *Rhynchonella bohemica* nie vorkommendes, so auffallendes und constantes Merkmal, dass ich die Vereinigung mit dieser Art nicht thunlich halten möchte. Es erhellt hieraus, dass weder der Name *Rhynchonella alata Lam. sp.*, noch *Rhynchonella vespertilio Brocchi sp.* für unsere Art in Anwendung gebracht werden kann. Eben so wenig halte ich aber die Wahl des Namens *Rhynchonella ala Markl. sp.* für zulässig. *Terebratula ala Markl.* wurde zuerst von Bronn [3]) mit ausdrücklicher Bezugnahme auf Exemplare aus der Kreide von Mörby in Blekinge (Scandinavien) veröffentlicht, welche er durch Marklin unter diesem Namen erhalten hatte und die mit Nilsson's Abbildung von *T. alata (non T. alata Lam.)* übereinstimmten. Durch die Gefälligkeit des Herrn Cammerraths v. Strombeck in Braunschweig habe ich Gelegenheit gehabt, einige den Nilsson'schen Figuren genau entsprechende Exemplare zu vergleichen, und mich zu überzeugen, dass diese der jüngsten Kreide der Ostseeländer — also ungleich jüngeren Schichten als unsere Art der Zone des *Amm. Woollgarei* — angehörige Form der *Rhynchonella octoplicata* weit näher steht und jedenfalls schon wegen ihrer viel flacheren und breiteren Rippen nicht mit *Rhynch. bohemica* identificirt werden kann; auch erreicht die böhmische Art bei Weitem nicht so bedeutende Grösse, wie die baltische. Von anderen bekannten *Rhynchonellen* der Kreideformation wären wohl besonders *Rh. Lamarckana Orb.*, *Rhynch. Cuvieri Orb.*, *Rhynch. octoplicata Sow. sp.*, *Rh. Eudesi Coq.* [4]) mit unserer Art zu vergleichen. *Rhynchonella Lamarckana*, eine in den jüngeren Cenoman-Schichten des westlichen Frankreichs verbreitete und häufig vorkommende Art, zeichnet

[1]) Lam. An. s. Vert. VI, p. 254; 1819.
[2]) Ann. and Mag. Nat. Hist., 2, V, p. 443, T. 14, F. 43; 1850.
[3]) Leth. geogn., 1. Aufl. 1837, II, p. 645.
[4]) Coquand, Synopsis, p. 89.

sich durch ihren wenig gekrümmten, spitzen Schnabel, durch die Feinheit ihres Foramens und durch ihre länglich-dreieckige Gestalt in leicht erkennbarer Weise aus, lauter Eigenschaften, in Bezug auf welche die böhmische Art sich sehr constant abweichend zeigt. Die Unterschiede der Letzteren von *Rh. Cuvieri* liegen namentlich in der weit kräftigeren Entwickelung des Schnabels und in der starken Ausbildung und gleichmässigen Vertiefung des Sinus, welcher letztere überhaupt ein sehr charakteristisches Merkmal der *Rhynchonella bohemica* ist. In dieser Beziehung zeigt *Rh. octoplicata* mit derselben grosse Aehnlichkeit; indessen lässt sich letztere durch ihre flacheren Rippen und gerundeten Arealkanten leicht unterscheiden. *Rhynchonella Eudesi* endlich besitzt ungleich zahlreichere Rippen und ist in der Regel weit stärker gewölbt; sie wird von vielen Geologen nur als Varietät von *Rh. vespertilio* betrachtet, in deren Begleitung sie sich im westlichen Frankreich findet.

Obgleich also meiner Ansicht nach ein verwendbarer Name für unsere Gattung noch nicht vorhanden ist, scheint mir die Verbreitung derselben doch eine nicht so geringe zu sein, als man hiernach fast anzunehmen geneigt sein möchte. Es liegen mir nämlich eine Anzahl von Exemplaren einer *Rhynchonella* aus der Zone des *Amm. Wollgarei* von St. Saturnin (Sarthe-Depart.) vor, welche in jeder Beziehung vortrefflich mit den böhmischen Exemplaren übereinstimmen; ich verdanke dieselben L. Saemann, der sie mir s. Z. ohne Spezies-Bestimmung zusendete. Ich zweifle nicht, dass es, wenn man einmal auf die Merkmale dieser Art aufmerksam geworden ist, ohne Mühe gelingen wird, sie auch von anderen analogen Localitäten Frankreichs nachzuweisen; in Deutschland habe ich sie dagegen trotz meinen eifrigsten Nachforschungen nur aus den genannten Bildungen Böhmens, sowie der Gegend von Regensburg kennen gelernt.

14. *Rhynchonella Cuvieri Orb. 1847.*

1846. *Terebratula pisum Reuss,* Verst. II, p. 48, T. 25, F. 17—20. *(non Lam.)*

1846. *Terebratula Mantelliana Reuss*, Verst. II, p. 48 z. Th., T. 25, F. 21, 22. *(non Sow.)*

1847. *Rhynchonella Cuvieri Orb.*, Crét. IV. p. 39, T. 497, F. 12—15.

15. *Rhynchonella plicatilis Sow. sp. 1816.*

1816. *Terebratula plicatilis Sow.*, M. C. II, p. 37, T. 118, F. 1.

1846. „ „ *Reuss,* Verst. II, p. 47, T. 25, F. 10—13.

„ „ *octoplicata Reuss*, Verst. II, p 48, T. 25, F. 14—16.

Nachdem ich mich über die Auffassung dieser beiden Arten, über ihre Begrenzung gegen einander und gegen andere verwandte Formen, über ihre Verbreitung und ihre Synonymik in einem kürzlich der kais. Academie der Wissenschaften überreichten Aufsatze „über die norddeutschen Galeriten-Schichten und ihre Brachiopoden-Fauna“ ausführlicher ausgesprochen habe, kann ich mich hier wie bei der *Ter. subrotunda* auf eine kurze Angabe der Verbreitung derselben im Gebiete der böhmischen Kreide beschränken.

Beide Arten treten mit Sicherheit zuerst auf in dem oberen Plänerkalk und dessen Aequivalenten, d. h. also in der Zone des *Scaphites Geinitzi* und *Spond. spinosus;* sie finden sich hier in ausserordentlicher Häufigkeit,

variiren aber trotzdem nicht sehr, sondern gehören weitaus der Mehrzahl nach den typischen Formen an; indessen bekommt *Rh. Cuvieri* zuweilen etwas gröbere Rippen und solche Exemplare sind es, welche gewöhnlich als „*Ter. Mantelliana*" bezeichnet wurden. Von *Rhynchonella plicatilis* sind es besonders die bei Davidson, Cret. Brach., T. 10, F. 1—10 dargestellten Formen, welche in Böhmen auftreten.

Auffallend ist es, dass beide Arten, welche in anderen Gegenden eine sehr grosse verticale Verbreitung besitzen, in Böhmen fast ausschliesslich auf das oben bezeichnete Niveau der Zone des *Scaphites Geinitzi* beschränkt erscheinen; für *Rh. Cuvieri* wenigstens konnte bisher noch kein anderes Vorkommen nachgewiesen werden, während allerdings *Rh. plicatilis* nach vorliegenden Steinkernen im oberen Quader des hohen Schneeberges bei Tetschen und von Kreibitz vorzukommen scheint, welche möglicher Weise dem Niveau des *Micr. cor anguinum* äquivalent zu setzen sind. Eine Aufzählung der Fundorte dürfte überflüssig sein; beide Arten finden sich überall, wo die Zone des *Scaph. Geinitzi* entwickelt ist.

16. Crania Parisiensis Defr. 1818.
Taf. V, Fig. 11.

1818. *Crania Parisiensis Defr.*, Dict. II, p. 313, no. 3.
1846. „ *Parisiensis Reuss,* Verst. II, p. 53.
1866. „ *Parisiensis Schloenb.*, Krit. Stud., p. 57, T. 3, Fig. 18—22.

Von dieser in der obern Kreideformation so sehr verbreiteten Art, welche ich selbst 1866 aus allen Schichten vom Galeriten-Pläner (Zone des *Amm. Woollgarei* und *Inoc. Brongniarti*) aufwärts bis in die jüngsten Kreide-Ablagerungen nachweisen konnte, befindet sich im k. k. Hof-Mineralien-Kabinet eine wohl mit genügender Sicherheit bestimmbare, auf eine Austernschale festgewachsene Unterklappe, welche von Herrn Professor Reuss an der Localität „Schillinge" bei Bilin in dem dortigen „unteren Plänerkalk" (Zone des *Catopygus carinatus* und der *Trigonia sulcataria*) gesammelt wurde. Es ist dies Exemplar eins von jenen, welche demselben bei seinem obigen Citat dieser Art vorgelegen haben; die übrigen dort citirten Exemplare scheinen sich in andern Sammlungen zu befinden. Das dort gleichfalls citirte Vorkommen von Grossdorf entspricht demselben geologischen Horizonte.

Die mir vorliegende Unterklappe ist 18 Millim. breit und 14 Millim. lang; der granulirte und von ziemlich groben Poren durchbohrte Saum (*limbus*) ist namentlich an der Stirn sehr breit und der Durchmesser der vertieften inneren Fläche (*discus*) beträgt daher nur 12 Millim. Breite bei 9 Millim. Länge. Uebrigens stimmen alle Merkmale sehr genau mit dem von Eug. Deslongchamps aus viel jüngeren Schichten, nämlich aus der Zone des *Micraster cor testudinarium* von la Faloize (Somme), beschriebenen und abgebildeten Vorkommen [1]) überein und kann ich mir daher ersparen, hier in eine genauere Beschreibung des böhmischen Exemplars einzugehen.

---

[1]) Etudes critiques sur d. Brach. nouv. ou peu conn., 1. et 2. fasc., pag. 44, Taf. 8, Fig. 3, 4; 1862.

Crania Parisiensis ist somit sowohl aus den untersten Cenoman-Schichten, als aus den jüngeren Zonen der Kreide-Formation, welche Orbigny's Turon- und Senon-Etage zusammensetzen, nachgewiesen; ich zweifle nicht, dass es mit der Zeit gelingen wird, die bis jetzt noch vorhandenen Lücken im Vorkommen dieser Art durch ihren Nachweis auch in den Zonen des *Scaphites aequalis*, des *Ammonites Rotomagensis* und des *Inoceramus labiatus* auszufüllen.

17. *Crania gracilis Mü. 1833.*

Taf. V, Fig. 12—15.

1833. *Crania gracilis Mü.* in Goldf. II, T. 163, F. 2.
1846. „ *irregularis Reuss*, Verst. II, p. 53, T. 42, F. 27, 28.
1866. „ *gracilis Schloenb.*, Krit. Stud., p. 56.
„ „ *eximia Schloenb.*, Krit. Stud., p. 57, T. 3, F. 17.
1867. „ *gracilis Schloenb.*, Brach. nordd. Cenom., p. 102.
„ „ *eximia* „ „ „ „ „ 103.

Ausser den zahlreichen Exemplaren von Korycan, welche ich durch die Gefälligkeit des Herrn Dr. A. Fritsch im Museum zu Prag zu untersuchen Gelegenheit hatte und den 6 Exemplaren von den Schillingen bei Bilin, welche, aus der Reuss'schen Sammlung stammend, in den Besitz des k. k. Hof-Mineralien-Cabinets übergegangen sind, liegen mir 10 neuerdings von Herrn Dr. Fritsch bei Kamajk unweit Leitmeritz gesammelte Exemplare (Oberklappen) dieser Art aus Böhmen vor, welche sämmtlich die Innenseite sowohl wie die Aussenseite der Schale in vortrefflichstem Erhaltungszustande zeigen. Die kleinsten darunter, aber gleichwohl schon vollkommen characterisirt, haben nicht mehr als $2^1/_2$ Millimeter Durchmesser. Fast alle diese Exemplare weichen ein wenig von einander ab und beweisen dadurch, dass die Veränderlichkeit der Art eine ausserordentlich grosse ist. Während einige Exemplare sehr hoch gewölbt sind, sind andere fast ganz flach, und zwischen diesen beiden extremen Formen sind alle Uebergangsstufen vorhanden, ganz analog wie ich bei der norddeutschen *Crania irregularis* aus den Neocombildungen nachweisen konnte. Ebenso zeigt die Sculptur der Schalenoberfläche dieselbe Variabilität, wie bei der letzgenannten Art; hieraus erklärt sich ganz natürlich, dass Prof. Reuss, der bei dem Erhaltungszustande der ihm vorliegenden Exemplare von den Schillingen bei Bilin das Innere nicht untersuchen konnte, die böhmische Art nicht von der norddeutschen *Cr. irregularis* trennen konnte. Denn es befinden sich unter den mir jetzt vorliegenden böhmischen Exemplaren nicht nur solche, welche dieselbe Oberflächensculptur besitzen, wie das bei Goldfuss abgebildete Exemplar aus der Zone des *Catopygus carinatus* (Tourtia) von Essen (Westphalen), sondern auch solche, welche sich in ihren Umrissen und ihrer Ornamentirung nicht von meinen Abbildungen der verschiedenen Varietäten von *Cr. irregularis* (Krit. Stud. T. III, F. 13 bis 15) unterscheiden lassen; ausserdem sind auch mit den citirten Reuss-schen Figuren übereinstimmende Formen vorhanden. Alle diese, die zudem durch deutliche Uebergangsstufen mit einander verbunden sind, stimmen in ihrem inneren Bau so vollständig überein, dass eine Trennung in mehrere Arten durchaus unthunlich ist, ja selbst nicht einmal einigermassen constante Varietäten sich festhalten lassen. Dagegen zeigen dieselben bei deutlicher Erhaltung sämmtlich ein gemeinsames constantes Merkmal, welches

die specifische Verschiedenheit von *Crania irregularis* beweist, nämlich die sich stets mehr oder weniger hoch von dem Grunde der Schale abhebenden vorderen Occlussor-Male, welche bei *Crania irregularis* ganz flach sind und sich gar nicht oder doch nur äusserst wenig als schwache Unebenheiten über die Innenfläche der Schale erheben.

Auch von jener grossen *Crania*, welche ich früher [1]) als *Crania eximia* bezeichnete, befinden sich unter der neuen Sendung des Herrn Dr. Fritsch einige Exemplare (Oberklappen), deren Schalenoberfläche gut erhalten ist. Nachdem ich jetzt die ausserordentliche Variabilität der *Cr. gracilis* an so zahlreichen gut erhaltenen Exemplaren kennen gelernt und mich überzeugt habe, dass mehrere der ursprünglich nach dem mir früher vorgelegenen geringeren Materiale für charakteristisch gehaltenen Merkmale inconstant sind, erscheint mir die specifische Selbstständigkeit jener Art zweifelhaft; denn namentlich die flachere Wölbung der Oberklappe und die ausserordentlich stark entwickelten Fortsätze in derselben, welche die Occlusor-Male tragen — Merkmale, die mir hauptsächlich die Verschiedenheit, der *Cr. eximia* zu begründen schienen —, kommen auch ganz entsprechend bei Exemplaren vor, die ich nach allen ihren sonstigen Kennzeichen und wegen des Vorhandenseins von Mittelformen zu *Crania gracilis* rechnen muss. Auch die bedeutendere Grösse der *Cr. eximia* kann ich nach dem neuerdings von mir untersuchten Materiale nicht mehr für ein specifisches Unterscheidungs-Merkmal halten, ebensowenig wie die bei *Crania gracilis* oft ausserordentlich stark entwickelten schmalen leistenartigen, radialen Erhöhungen, welche durch die Begrenzungslinien der Ovarien-Eindrücke hervorgebracht werden und die namentlich an dem von Goldfuss abgebildeten Exemplare stark ausgeprägt sind; denn dass dies Merkmal wohl nur als ein individuelles zu betrachten sei, habe ich schon in meiner zuletzt citirten Schrift angeführt.

Die neuen von mir untersuchten Exemplare der *Crania gracilis* stammen sämmtlich aus der Zone des *Catop. carinatus* und der *Trig. sulcataria* von Kamajk bei Leitmeritz, so dass also diese auch aus Frankreich, Westphalen und Sachsen im gleichen Niveau bekannte Art nunmehr an drei böhmischen Fundorten (Korycan, Bilin) nachgewiesen ist.

18. *Crania Ignabergensis Retz 1781.*

1781. *Crania Ignabergensis Retz,* Schrift. d. Berl. Gesellsch. naturf. Fr. II, p. 75, T. 1, F. 4—7.

1866. *Crania Ignabergensis Schloenbach,* Krit. Stud., p. 60, T. 3, F. 23—25.

Das Vorkommen dieser vertical und horizontal sehr verbreiteten Art in Böhmen habe ich schon in meiner oben citirten Arbeit erwähnt, dort auch bereits eine Abbildung des in der Zone des *Scaphites Geinitzi* und *Spondylus spinosus* bei Hundorf gefundenen zweiklappigen, wohlerhaltenen Exemplars (T. 3, F. 25) mitgetheilt. Prof. Reuss hatte *Crania Ignabergensis* früher [2]) als bei Wunitz vorkommend angeführt, änderte diese Bestimmung jedoch später [3]) selbst in *Cr. spinulosa* um.

---

[1]) Krit. Stud. 1866, p. 56, T. 8, F. 17, und Brach. d. nordd. Cenom. p. 103.
[2]) Geogn. Skizzen, p. 29 und 142.
[3]) Verst. böhm. Kr. II, p. 53.

Weitere Vorkommnisse der *Crania Ignabergensis* in Böhmen sind mir nicht bekannt geworden.

19. *Crania sp.*

1846. *Crania spinulosa Reuss*, Verst. II. p. 53.

Ausser obigen 3 Arten, die ich untersuchen konnte, führt Prof. Reuss noch *Crania spinulosa* an, von der er ein Exemplar im „oberen Plänerkalk" von Wunitz, in Gesellschaft von *Rhynchonella plicatilis*, *Cuvieri* und *Tereb. subrotunda* gesammelt hat. Eine Abbildung ist nicht beigefügt, doch wird ausdrücklich hervorgehoben, dass das Exemplar die Speciesmerkmale deutlich zeige. Prof. Reuss bezieht sich dabei auf die Abbildungen bei Nilsson und Goldfuss, welche erstere nach einem Exemplare aus der baltischen jüngsten Kreide, letztere nach einem Maestrichter-Exemplare gezeichnet sind. Seitdem ist jedoch, namentlich durch Bosquet, nachgewiesen, dass diese beiden Abbildungen sich auf zwei von einander verschiedene Arten beziehen, von denen die Maestrichter Form den Namen *Crania Hagenowi Kon.* erhalten hat. Da ich aber leider keine Gelegenheit gehabt habe, das einzige aus Böhmen bekannte Exemplar zu vergleichen, so ist es bei dem Mangel einer Beschreibung und Abbildung desselben nicht möglich zu entscheiden, ob dasselbe zu der echten *Crania spinulosa Nilss.* oder zu *Cr. Hagenowi Kon.* gehört; in Bezug auf seine Lagerstätte ist dasselbe ungleich älter als die beiden letztgenannten, den jüngsten Kreidebildungen angehörenden, und es würde deshalb eine sichere specifische Bestimmung von um so grösserem Interesse sein, als jene beiden Arten bisher weder aus älteren Schichten, noch horizontal in grösserer Verbreitung bekannt waren.

Rückblick.

Aus Obigem ergibt sich das Vorhandensein von 19 von einander verschiedenen Brachiopoden-Arten in der böhmischen Kreide, von denen indessen drei nicht specifisch, sondern nur generisch sicher bestimmbar waren. Von diesen 19 Arten ist nur eine, nämlich *Magas striolaris*, nach den bisherigen Erfahrungen ausschliesslich auf Böhmen beschränkt; dieselbe gehört den untersten Schichten der böhmischen Kreide, der Zone des *Catopygus carinatus* und der *Trigonia sulcataria* an; die anderen kommen zwar zum Theil (z. B. *Magas Geinitzi*, *Rhynchonella bohemica*, *Crania gracilis*) in Böhmen besonders häufig vor, finden sich aber auch — und zwar zum Theil noch häufiger und verbreiteter (z. B. *Terebratulina chrysalis*, *Crania Parisiensis* und *Ignabergensis*) in anderen Kreidegebieten. Vereinzelt steht das Vorkommen von *Crania Parisiensis* in so tiefen, cenomanen Schichten, aus denen sie anderwärts bisher noch nicht bekannt war; auch das Vorkommen von *Morrisia cf. Suessi*, wenn sich wirklich die Identität der böhmischen Exemplare mit der von Bosquet beschriebenen Art herausstellen sollte, würde auf so tiefer Lagerstätte als eine Anomalie betrachtet werden müssen.

Die aufgezählten 19 Arten vertheilen sich in Bezug auf ihre verticale Verbreitung in der Weise, dass 12 von ihnen bereits in dem untersten Horizonte, der Zone des *Catopygus carinatus* und der *Trigonia sulcataria* vorkommen, nämlich:

Terebratulina rigida. *Thecidium vermiculare.*
„ *chrysalis.* „ *sp. ind.*
Terebratula phaseolina. *Rhynchonella dimidiata.*
Morrisia cf. Suessi. „ *Mantellana.*
Magas Geinitzi. *Crania Parisiensis.*
„ *striolaris.* „ *gracilis.*

Von diesen sind nur drei, nämlich *Terebratulina rigida, chrysalis* und *Magas Geinitzi* in Böhmen auch aus jüngeren Schichten bekannt, während nach den Untersuchungen in anderen Kreidegebieten auch *Morrisia Suessi, Thecidium vermiculare* und *Crania Parisiensis* noch in jüngeren, als cenomanen Schichten vorkommen.

In der Zone des *Inoceramus labiatus* sind nur *Terebratulina chrysalis, Magas Geinitzi* und *Rhynchonella bohemica* mit Sicherheit nachgewiesen, von denen die letztere hier zum ersten Male auftritt; keine von ihnen hat hier ihre Hauptlagerstätte.

In der Zone des *Ammonites Wollgarei* und *Inoceramus Brongniarti* finden sich ebenfalls nur *Terebratulina chrysalis, Magas Geinitzi* und *Rhynchonella bohemica;* beide letztere Arten erreichen hier das Maximum ihrer Häufigkeit und *Rh. bohemica* wird in höheren Schichten nicht mehr gefunden.

Die Zone des *Scaphites Geinitzi* und *Spondylus spinosus* führt folgende 9 Arten:

Terebratulina rigida. *Rhynchonella Cuvieri.*
„ *chrysalis.* „ *plicatilis.*
Terebratula subrotunda. *Crania Ignabergensis.*
Megerleïa lima. „ *sp. (spinulosa Reuss.)*
Magas Geinitzi.

Von diesen traten *Ter. subrotunda, Megerleïa lima, Rhynchonella Cuvieri, plicatilis, Crania Ignabergensis, Cr. sp.* in Böhmen in diesem Horizonte zum ersten Male auf, während in anderen Kreidegebieten *T. subrotunda, Meg. lima, Rh. Cuvieri, Rh. plicatilis* schon in tieferen Schichten vorkommen. Die beiden Terebratulinen und die beiden Rhynchonellen finden sich hier in grösster Häufigkeit.

In den beiden folgenden, jüngeren Horizonten der böhmischen Kreide, d. h. in der Zone des *Micraster cor testudinarium* und *Inoceramus Cuvieri*, sowie in der Zone des *Micr. cor anguinum* treten Brachiopoden nur ganz vereinzelt auf; so findet sich *Terebratulina chrysalis* in der ersteren Zone in den Plänermergeln, und *Magas Geinitzi* in der zweiten Zone, im sogenannten oberen Quader; im letzteren kommt ausserdem auch, wenn man nach Steinkernen von ziemlich mangelhafter Erhaltung urtheilen darf, *Rhynchonella plicatilis* vor.

Es ergeben sich also hieraus für die böhmische Kreide drei Haupt-Horizonte, in denen Brachiopoden in grösserer Häufigkeit auftreten. Die Zone des *Catopygus carinatus* und der *Trigonia sulcataria*, die Zone des *Amm. Wollgarei* und des *Inoceramus Brongniarti* und die Zone des *Scaphites Geinitzi* und *Spondylus spinosus*; von diesen sind nur die erste und die letzte neben der Häufigkeit der Individuen zugleich durch Mannigfaltigkeit der Formen ausgezeichnet.

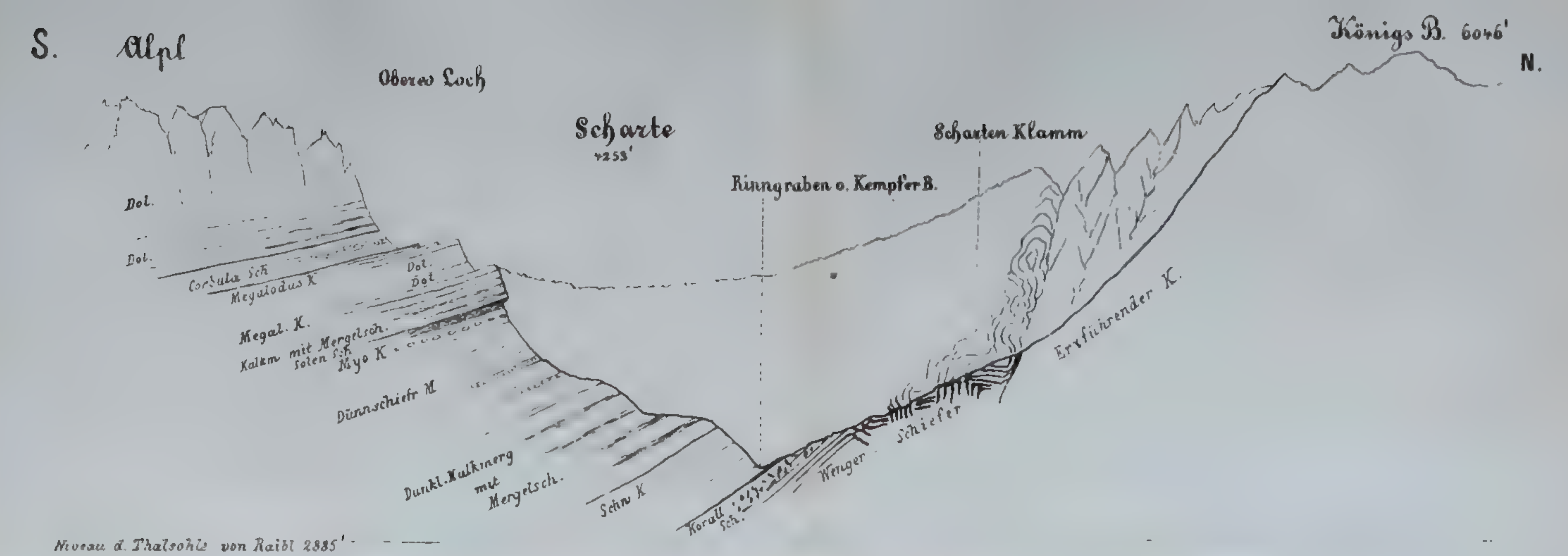
Im erstgenannten Horizonte kommen die Brachiopoden in zweierlei etwas verschiedenen Facies vor, welche durch die Mergel der „Schillinge“

bei Bilin einerseits und durch den Rudistenkalk von Korycan andererseits repräsentirt werden. Auch in Bezug auf ihre Brachiopoden-Führung sind die genannten beiden Ausbildungs-Formen dieses Horizontes etwas verschieden, indem die Mannigfaltigkeit der Arten in der Facies des Rudistenkalkes eine bei Weitem nicht so grosse ist, wie in der andern. Denn während aus den Kalken bis jetzt nur *Terebratula phaseolina*, *Rhynchonella dimidiata, Rh. Mantellana* und *Crania gracilis* nachgewiesen sind, kommen ausser diesen in den petrefactenreichen Mergeln alle anderen oben aus dieser Zone citirten Brachiopoden-Arten vor; die petrefactenreichen Sandsteine aber, welche demselben Niveau als eine dritte abweichende Facies angehören, z. B. die von Tisa, scheinen von Brachiopodenresten ganz frei zu sein.

Der zweite Haupt-Horizont sind die Exogyren-Sandsteine der Zone des *Amm. Woollgarei,* eine locale Ausbildungsform der tieferen Lagen dieser Zone. *Magas Geinitzi* und *Rhynchonella bohemica* bilden mit *Ostrea (Exogyra) columba Lam.* und *cf. vesicularis* die häufigsten Petrefacten dieses Gesteins, welches stellenweise ein förmiges Muschelconglomerat ist; alle anderen darin vorkommenden Arten (z. B. *Lima pseudocardium*, *Pecten*, *Inoceramus* etc.) stehen an Häufigkeit weit hinter jenen zurück. Schon der Grünsandstein, in welchen der Exogyren-Sandstein in der Regel nach oben hin unmerklich übergeht, oder durch den er an vielen Localitäten ganz ersetzt wird, ist ungleich ärmer an Brachiopoden, enthält aber viel zahlreichere Bivalven und Cephalopoden.

Der dritte Horizont, in welchem Brachiopoden eine grössere Rolle spielen, ist die Zone des *Scaphites Geinitzi* und *Spondylus spinosus*. Wo diese Zone als fester Mergelkalk mit Cephalopoden, Inoceramen, Limen, Spondylen etc. auftritt, wie z. B bei Hundorf und anderen Orten in der nächsten Umgebung von Teplitz, sind es besonders *Terebratula subrotunda*, *Rhynchonella Cuvieri* und *plicatilis*, welche die Mehrzahl der vorkommenden Brachiopoden ausmachen. Daneben müssen als nicht selten *Terebratulina rigida,* als seltener *Terebratulina chrysalis* und geradezu als Seltenheiten *Megerleïa lima, Magas Geinitzi* und *Crania Ignabergensis* genannt werden. An anderen Localitäten, wo diese Schichten mehr thonigmergelig sind, wie z. B. am Fusse des Hoblík bei Laun, spielen die kleinen Terebratulinen eine grössere Rolle; letztere gewinnen endlich dort, wo in den Mergelplatten dieses Horizontes die Spongitarien häufig werden, wie z. B. am nördlichen Abhange des Hügelzuges zwischen Laun und Malnitz, nebst *Ostrea sulcata* und *lateralis* ganz die Oberhand.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel V.



Durchschnitt vom Königs Berg durch den Kempfer Bach zum Alpl, Raibl W.

Geologische Karte von RAIBL und KALTWASSER

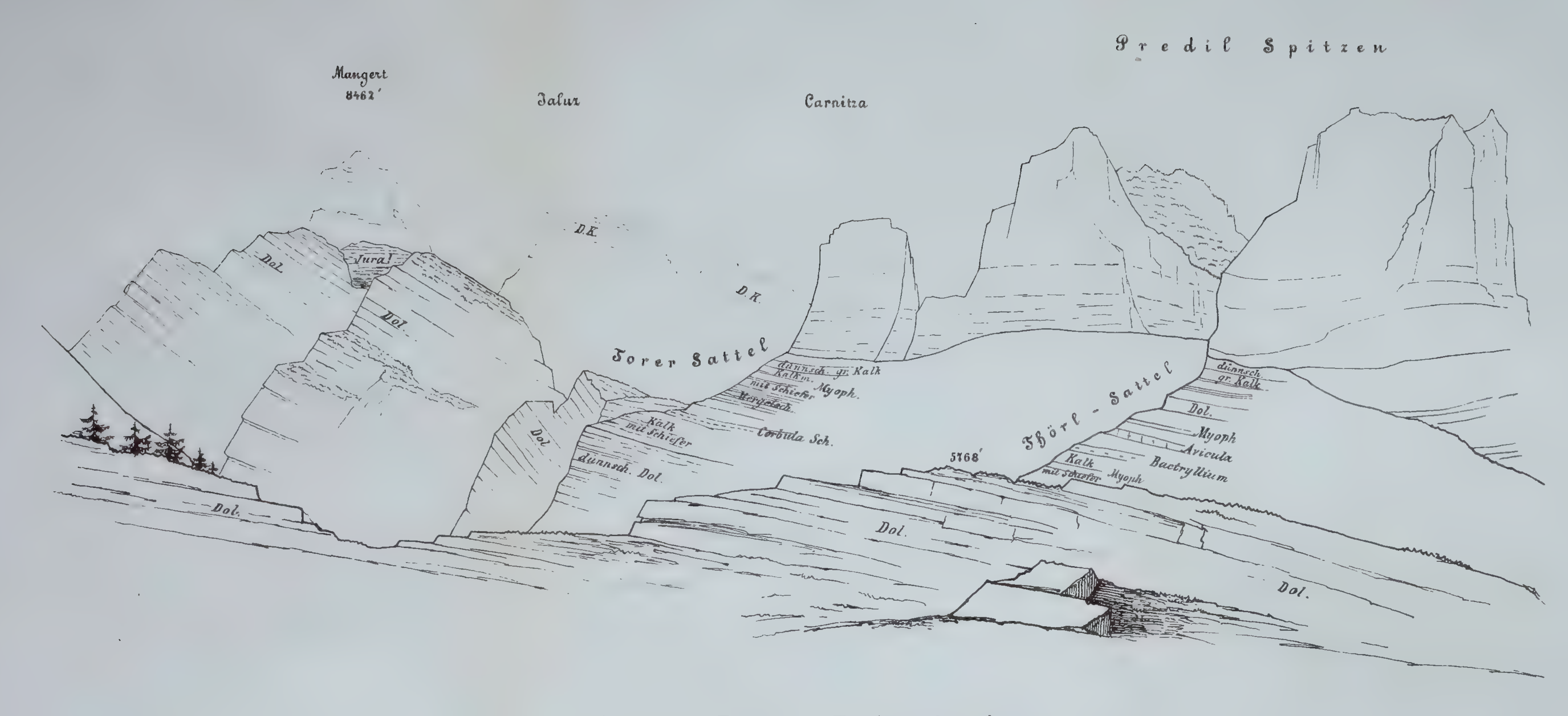
Autographie d. lith. Anst. v. F. Köke, Wien.

Zeichen-Erklärung

HD. Hangend-Dolomit
C. Corbula-Schichten
M. Megalodon-Schichten
R. Raibler-Schichten
EK. Erzführender Kalk
T. Tuffe von Kaltwasser
Wg. Wengerschiefer

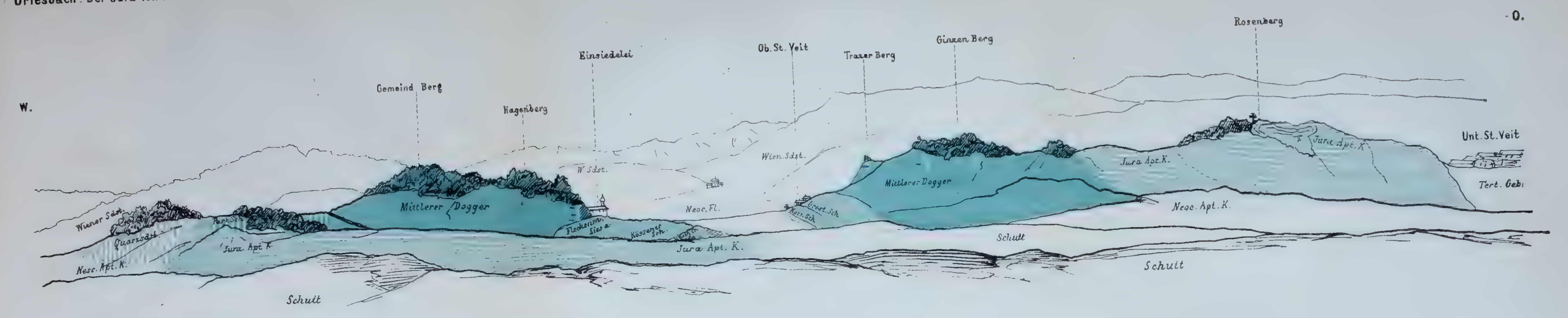
Br. Breccienkalke
Sk. Schwarzer Kalk
Wf. Werfner Schiefer
F. Felsitporphyr
SS. Tertiärer-Schotter und Schutt
I Luscharigang
II Rauschenbachgang

III Josephigang
IV Struggl̈ischergang
V Morgenblatt
VI Abendblatt
VII Johannikluft
VIII Kluft am hohen Kreuz
+ Fundorte von Petrefacten



Ansicht des Torer- und Thörler-Sattels.

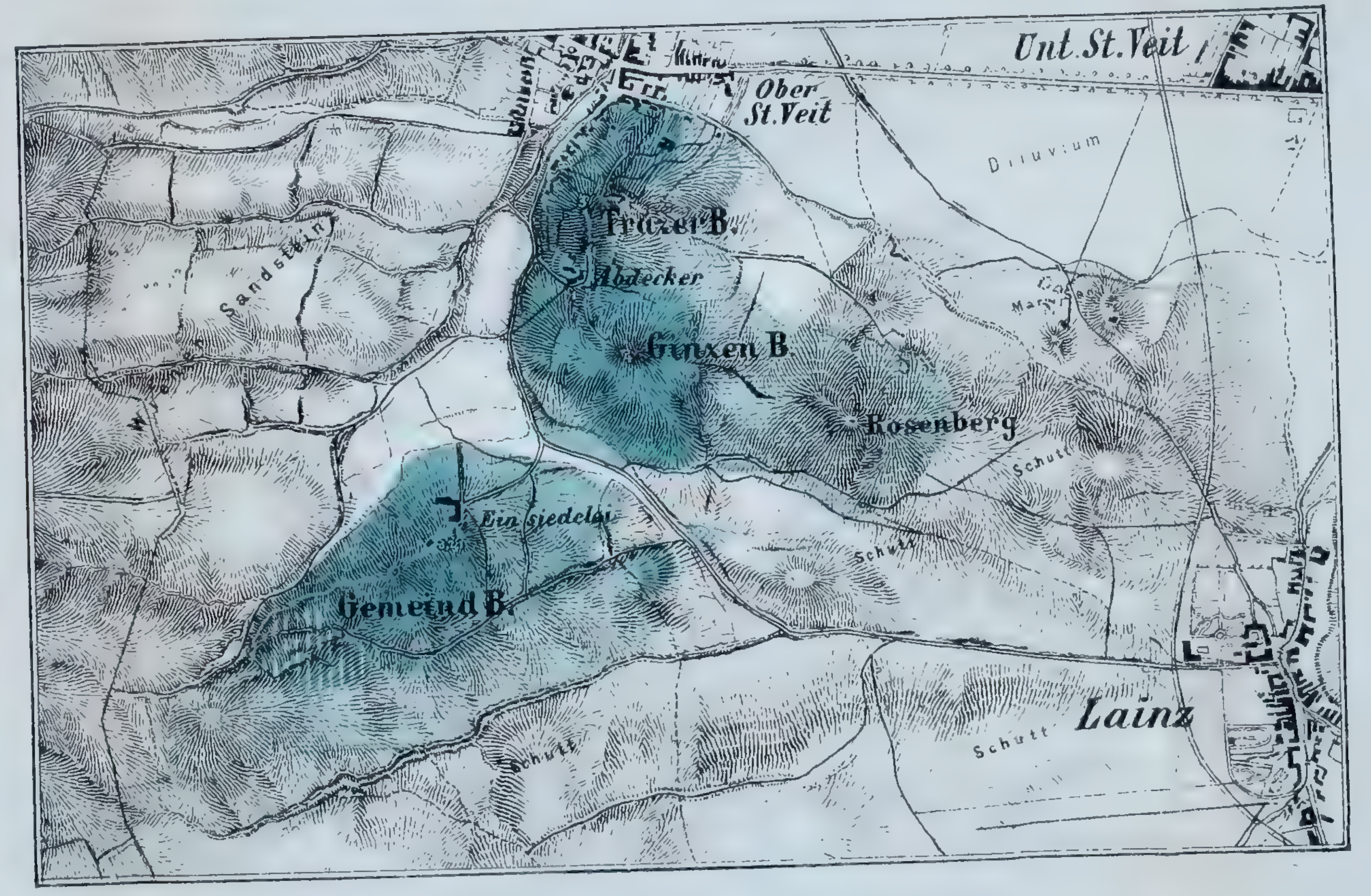
Standpunct: Wasserscheide zwischen dem Kunzen- und Torer Graben, südlich v. Fünfspitz.



Geologische Karte der Umgebung von ST. VEIT bei WIEN

Mittlerer Dogger
- 1. Zone des Amm. Sauzei d'Orb.
- 2. Schiefer mit Posidonien
- 3. Zone des A. Humphriesianus Sow.
- 4. Baculaten Horizont.

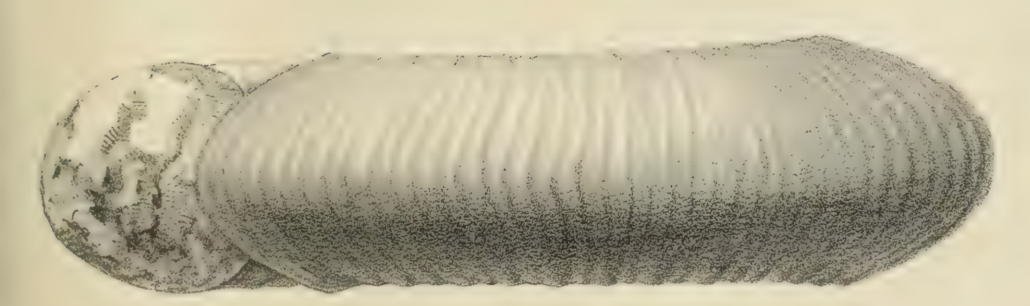
1. Kössener Schichten
2. Lias a.
3. Mittlerer Dogger
4. Oberer Dogger
5. Rother Crinoiden Kalk (Klaus)
6. Jura Aptychen Kalk
7. Neocom. Aptychen K.
8. Quarzsandstein.





I. Grestner Kalk.
II. Brauner Sandstein.

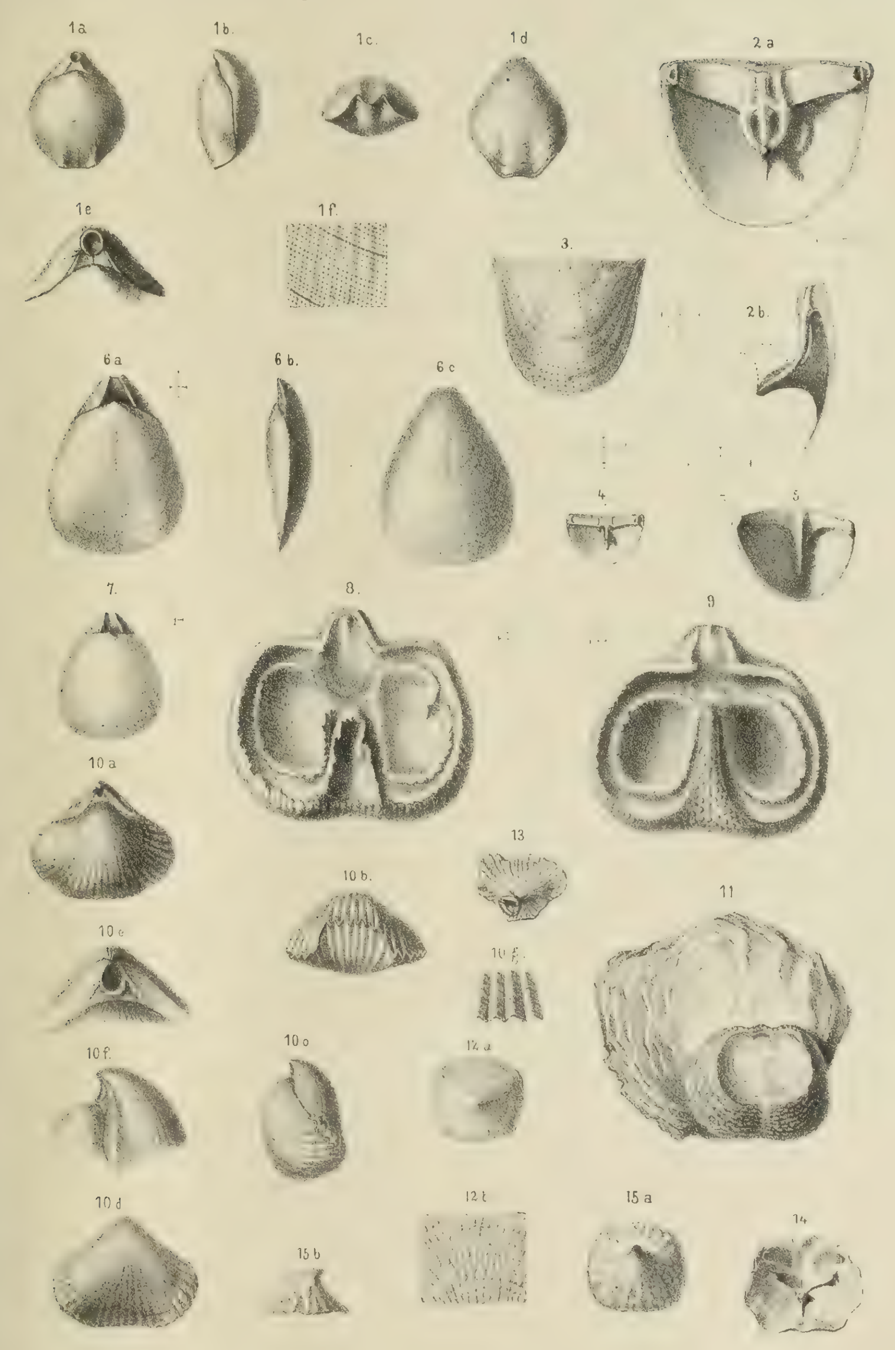
Autogr. d. lith. Anst. v. F. Köke, Wien.



Autor del. & lith.

Druck. v. F. Köke

Ammonites Vindobonensis Griesb. n. sp.



Autor del. Strohmayer lith. Druck v. F. Köke in Wien

1. Terebratula phaseolina Lam.;
6,7. Morrisia cf. Suessi Bosq.;
9. Thecidium sp.;
11. Crania Parisiensis Defr.;
2-5 Magas striolaris Schloenb. sp. nov.;
8. Thecidium vermiculare Schloth..
10. Rhynchonella bohemica Schloenb. sp. nov.;
12-15. Crania gracilis Münst.

Preisverzeichniss der von der k. k. geolog. Reichsanstalt geologisch colorirten Karten.

(In österreichischer Währung.)

A. Specialkarten im Maasse von 1:144.000 der Natur. 2000 Klafter = 1 Zoll.

Nr.	I. Oesterreich ob und unter der Enns. (Umgebung von)	Schw. Karte fl.	kr	Color. Karte fl.	kr
1	Kuschwarta	.	85	1	25
2	Krumau	1	40	5	.
3	Weitra	1	40	5	.
4	Göffritz	1	40	4	50
5	Znaim	1	40	5	50
6	Holitsch	1	40	4	.
7	Schärding	.	85	2	.
8	Freistadt	1	40	3	50
9	Zwettel	1	40	3	.
10	Krems	1	40	6	.
11	Stockerau	1	40	5	.
12	Malaczka	1	40	4	.
13a	Braunau	.	85	2	25
13b	Ried	1	40	5	.
14	Linz	1	40	3	50
15	Amstätten	1	40	3	50
16	St. Pölten	1	40	4	50
17	Wien	1	40	5	50
18	Pressburg	1	40	5	.
19	Gmunden	.	85	4	.
20	Windischgarsten	1	40	6	.
21	Waidhofen	1	40	6	.
22	Maria-Zell	1	40	7	.
23	Wiener-Neustadt	1	40	6	.
24	Wieselburg	1	40	2	50
25	Hallstatt	.	85	2	50
26	Spital am Pyhrn	.	85	1	.
28	Mürzzuschlag	1	40	5	.
29	Aspang	1	40	5	.
29				123	.
	II. Salzburg. (Umgebung von)				
2	Dittmoning	.	75	1	25
3	Ried	1	.	4	50
5	Salzburg	1	.	3	50
6	Thalgau	1	.	4	50
7	Hopfgarten	1	.	3	50
8	Saalfelden	1	.	2	.
9	Radstadt	1	.	4	50
10	Zell im Zillerthale	1	.	3	.
11	Zell im Pinzgau	1	.	5	.
12	Radstädter Tauern	1	.	5	.
13	St. Leonhard	.	75	1	.
14	Tefferecken	.	75	1	.
15	Gmünd	.	75	1	25
18				40	.

Nr.	III. Steiermark und Illyrien. (Umgebung von)	Schw. Karte fl.	kr	Color. Karte fl.	kr
1	Schladming	.	85	1	25
2	Rottenmann	1	40	4	.
3	Bruck u. Eisenerz	1	40	5	.
4	Mürzzuschlag	1	40	4	.
5	Grossglockner	.	85	1	.
6	Ankogel	.	85	1	.
7	Ober-Wölz	1	40	4	.
8	Judenburg	1	40	4	.
9	Gratz	1	40	4	.
10	Ober-Drauburg	1	40	4	.
11	Gmünd	1	40	4	.
12	Friesach	1	40	5	50
13	Wolfsberg	1	40	4	50
14	Wildon	1	40	4	50
15	Villach u. Tarvis	1	40	4	50
16	Klagenfurt	1	40	6	50
17	Windischgratz	1	40	6	.
18	Marburg	1	40	4	50
19	Friedau	1	40	1	75
20	Caporetto u. Canale	.	85	3	50
21	Krainburg	1	40	5	.
22	Möttnig u. Cilli	1	40	6	.
23	Windisch-Feistritz	1	40	6	.
24	Görz	1	40	3	.
25	Laibach	1	40	5	50
26	Weixelburg	1	40	5	.
27	Landstrass	.	85	2	50
28	Triest	1	40	2	50
29	Laas u. Pinguente	1	40	5	.
30	Möttling	1	40	4	.
31	Cittanuova u. Pisino	.	85	3	.
32	Fianona u. Fiume	1	40	3	50
33	Novi u. Fuscine	1	40	3	50
34	Dignano	.	85	1	50
35	Veglia u. Cherso	1	40	2	50
36	Ossero	.	85	1	.
36				137	.
	IV. Böhmen. (Umgebung von)				
1a	Schluckenau	.	85	1	25
1b	Hainspach	.	85	1	.
2	Tetschen	1	40	6	.
3	Reichenberg	1	40	6	.
4	Neustadtl	1	40	4	50
5	Neudek	.	85	2	.
6	Komotau	1	40	6	.
7	Leitmeritz	1	40	6	50
8	Jungbunzlau	1	40	6	.
9	Jičin	1	40	7	.
10	Braunau	1	40	4	50
11	Eger	1	40	5	50
12	Lubenz	1	40	5	.
13	Prag	1	40	6	.
14	Brandeis	1	40	4	50
15	Königgrätz	1	40	4	50
16	Reichenau	1	40	4	50
17	Plan	1	40	4	.
18	Pilsen	1	40	4	.
19	Beraun	1	40	5	50
20	Beneschau	1	40	4	50
21	Chrudim u. Czaslau	1	40	4	.
22	Leitomischel	1	40	4	.
23	Klentsch	.	85	2	.
24	Klattau	1	40	5	.
25	Mirotitz	1	40	4	50
26	Tabor	1	40	3	50
27	Deutschbrod	1	40	2	50
28	Bistrau	.	85	1	50
29	Schüttenhofen	1	40	3	.
30	Wodnian	1	40	4	50
31	Neuhaus	1	40	4	50
32	Zerekwe	.	85	1	25
33	Kuschwarda	.	85	1	.
34	Krumau	1	40	5	50
35	Wittingau	1	40	4	50
37	Rosenberg	.	85	1	.
38	Puchers	.	85	1	.
38				152	.

Nr.	V. Ungarn. (Umgebung von)	Schw. Karte fl.	kr	Color. Karte fl.	kr
1	Čaca	1	40	1	70
2	Trstjenna u. Námestó	1	40	1	70
6	Lednitz	.	85	2	.
7	Sillein	1	40	5	50
8	Rosenberg u. Kubin	1	40	5	75
9	Käsmark u. Poprad	1	40	5	75
14	Holitsch	1	40	3	.
15	Trentschin	1	40	5	50
16	Kremnitz	1	40	5	75
17	Neusohl	1	40	5	75
18	Dobschau u. Tisovec	1	40	5	.
24	Malaczka	1	40	4	.
25	Tyrnau	1	40	5	.
26	Schemnitz	1	40	4	50
27	Altsohl	1	40	4	.
28	Rima Szombath	1	40	4	.
35	Pressburg	1	40	5	.
36	Neutra	1	40	1	80
37	Bars u. Verebély	1	40	2	50
38	Balassa-Gyármath	1	40	3	50
39	Fülek	1	40	2	.
40	Miskolcz	1	40	3	.
50	Gran	1	40	3	50
51	Waitzen	1	40	5	.
52	Erlau	1	40	3	.
53	Mezö Kövesd	1	40	2	.

B. Generalkarten im Maasse von 1 : 288.000 der Natur. 4000 Klafter = 1 Zoll. etc.

Nr.	VI. Administrativ-Karte von Ungarn. (Umgebung von)	Schw. fl.	kr	Color. fl.	kr
1	Skalitz	1	25	1	75
2	Neusohl	1	25	5	75
3	Schmölnitz u. Eperies	1	25	5	25
4	Unghvár	1	25	1	75
5	Neusiedler-See	1	25	5	75
6	Gran	1	25	5	25
7	Miskolcz u. Erlau	1	25	5	25
8	Szathmar-Nemethy	1	25	3	25
8½	Szigeth	1	25	2	25
9	Steinamanger	1	25	6	.
10	Stuhlweissenburg	1	25	6	.
11	Szolnok	1	25	1	50
12	Grosswardein bis zur Grenze	1	25	3	25
12	— über die Grenze bis Klausenburg	1	25	5	75
13	Warasdin	1	25	4	.
14	Fünfkirchen	1	25	3	50
15	Szegedin u. Arad	1	25	1	75
16	Umgebung von Lugos bis zur Grenze	1	25	3	25
	— über die Grenze bis Karlsburg	1	25	4	50
17	Innerhalb der Grenze			65	50
	VII. Salzburg; 1 Blatt	3	.	30	.
	VIII. Kärnthen, Krain und Istrien in 4 Blättern	4	.	60	.
	IX. Lombardie und Venedig in 4 Blättern — bis zur Landesgrenze	8	.	20	.
	— über die Landesgrenze	8	.	84	.
	X. Tirol und Vorarlberg in 2 Blättern	6	.	30	.
	XI. Siebenbürgen; Strassenkarte in 2 Blättern, 6000° = 1 Zoll, bis z. Landesgrenze	1	.	9	.
	— über die Grenze	1	.	10	.
	XII. Banat in 4 Blättern	4	20	8	
	XIII. Galizien, Lodomerien und Bukowina; Strassenkarte in 3 Blättern, 6000° = 1 Zoll — bis zur Landesgrenze	1	50	9	.
	— über die Landesgrenze	1	52	12	.
	XIV. Steiermark in 4 Bl.	4	.	36	.
	XV. Slavonien u. Militärgrenze; 1 Bl. 6000° = 1 Zoll	.	50	2	50
	XVI. Croatien u. Militärgrenze; 1 Blatt 6000° = 1 Zoll, bis zur Grenze	.	50	3	50
	— über die Grenze	.	50	6	.
	XVII. Dalmatien in 2 Bl., 6000° = 1 Zoll	1	.	4	.

Sämmtliche Karten durch das k. k. militärisch-geographische Institut herausgegeben und in dem Verlage desselben, wie auch in der Kunsthandlung bei A. Artaria, I. Kohlmarkt Nr. 9, zu haben. Die Karte XI., Banat, bei Artaria erschienen.

Die geologisch colorirten Karten werden von der k. k. geologischen Reichsanstalt und der Kunsthandlung von A. Artaria auf Bestellung geliefert; auch werden schwarze Karten geologisch colorirt.

Inhalt.

Unter der Presse:

JAHRBUCH DER K. K. GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.

1868. XVIII. Band.

Nr. 2. April. Mai. Juni.

Ausgegeben am 30. Juni 1868.

JAHRBUCH

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.



JAHRGANG 1868. XVIII. BAND.

NRO 2. APRIL, MAI, JUNI.

Mit Tafel VI.—X.



WIEN.

DRUCK VON F. B. GEITLER.

IN COMMISSION

BEI WILHELM BRAUMÜLLER, BUCHHÄNDLER DES K. K. HOFES, FÜR DAS INLAND, —
BEI F. A. BROCKHAUS IN LEIPZIG FÜR DAS AUSLAND.

JAHRBUCH

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.



JAHRGANG 1868. XVIII. BAND.

Nro 2. APRIL, MAI, JUNI.

Mit Tafel VI.—X.



WIEN.

DRUCK VON F. B. GEITLER.

IN COMMISSION

BEI WILHELM BRAUMÜLLER, BUCHHÄNDLER DES K. K. HOFES, FÜR DAS INLAND, —
BEI F. A. BROCKHAUS IN LEIPZIG FÜR DAS AUSLAND.

18. Band. 1868. **JAHRBUCH** II. Heft.

DER

KAIS. KÖN. GEOLOGISCHEN REICHS-ANSTALT.

I. Studien über die Gliederung der Trias- und Jurabildungen in den östlichen Alpen.

Von Eduard Suess und Edmund von Mojsisovics.

Nr. II. Die Gebirgsgruppe des Osterhornes.

Von Eduard Suess und Edmund von Mojsisovics.

(Mit Taf. VI—VIII.)

Einleitung.

Im Westen des zwischen Salzburg und Golling befindlichen Abschnittes des Salzachthales scheidet sich aus den so mannigfaltig gegliederten nordöstlichen Alpen eine wohlabgegrenzte Höhengruppe aus, welche wir nach einem ihrer bedeutenderen Gipfel unter der Bezeichnung „Gruppe des Osterhornes“ zusammenfassen. Ihre Südgrenze fällt bis über die Gegend von Abtenau hinaus mit der breiten Thalfurche der Lammer zusammen. Gegen Osten setzt die Begrenzungslinie über die Almmatten des Einberges in das Thal des Strobl-Weissenbaches über; die Scheide gegen Norden verläuft von Strobl bis St. Gilgen der Längsrichtung des Wolfgangsees parallel und stimmt zwischen letzterem Orte und der Gegend von Salzburg mit einer Linie überein, welche durch das Thal der Faistenau und im Süden des Gaisberges gezogen wird.

Die angedeutete Umfassungslinie bildet nahezu ein Parallelepiped, welches durch je zwei parallele Bruchlinien gebildet wird. Der südlichen Lammerlinie, welche durch das Auftreten von Werfener Schiefern und Gosau-Schichten gekennzeichnet ist und die über den Pass Gschütt durch die Gosau bis auf den Hallstätter Salzberg verfolgt werden kann, steht auf der Nordseite die gleichfalls dem Streichen der Alpenkette folgende und durch das Erscheinen von Werfener Schiefern und Kreidegebilden charakterisirte Linie St.Gilgen-Ischl gegenüber. Dieselben bezeichnenden Schichtengruppen gehen im Salzachthale zu Tage, und in der parallelen Querspalte des Strobl-Weissenbachthales ziehen sich eingekeilte Fragmente verschiedenen Kreide-Stufen angehöriger Glieder bis zu den Höhen des Einberges hinauf, eine bedeutsame Scheidungslinie [1]) verrathend.

Schon die Physiognomie des Gebirges lässt auffallende Unterscheidungsmerkmale erkennen, welche diese Gruppe vor allen benachbarten auszeichnen.

---

[1]) Die im Osten sich erhebende Gebirgsgruppe des Katters und des Haberfeldes ist zum grössten Theile aus älteren Formationen zusammengesetzt.

Lange scharfe Rücken und Grate, welche sich zu gleichmässig abfallenden Gipfelhörnern von ziemlich gleicher Höhe (5—6000') zuspitzen, erheben sich über die tafelartige Hauptmasse, welche durch zahlreiche Gräben und Wasserrisse zerschnitten ist. Die Abhänge sind meist steil und kahl und über das ganze Gebiet zieht ein äusserst eintöniger Charakter, während die benachbarten zumeist aus Sedimenten der Trias aufgebauten Gebirgsgruppen Gegenden einschliessen, welche wegen ihrer hohen landschaftlichen Schönheit mit Recht einen ausgebreiteten Ruf geniessen. Es theilen die Berge dieser Gruppe insoferne das äussere Gepräge mit den Höhen der Schieferzonen, welche die formenreichen krystallinischen Centralkerne umgeben. Und in der That besteht eine zufällige Analogie in den tektonischen Elementen zwischen beiden, so dass der physiognomische Gesammteffect ein ähnlicher werden muss. Eine ausserordentlich grosse Reihe von dünnen Bänken folgt hier oft regelmässig übereinander, und man kann auf grosse Entfernungen hin die an den steilen Abhängen fortlaufenden Lager verfolgen.

Dem Alter nach vertheilt sich diese bei 4500 Fuss mächtige Schichtenmasse auf sämmtliche in diesem Theile der Alpen auftretende Sedimentbildungen von den obersten Stufen der Trias bis zu den höchsten Gliedern des Jura, welche hier in ungestörter Reihe über einander folgen. Da und dort wölben sich wohl in der Thalsohle die tiefsten Bänke zu einer leichten Anticlinale, aber das kahle Gehänge gestattet zu erkennen, wie gegen oben die Wölbung flacher wird oder gar verschwindet. An anderen Punkten sieht man an den nackten Wänden Vertical-Brüche und Verwerfungen von der Tiefe des Thales gegen oben in eine scharfe S-förmige Beugung der Schichten übergehen, und es bleibt Regel, dass in der Tiefe der Thäler diese untergeordneten Störungen heftiger sind, als auf den Höhen.

Dieser Gebirgsgruppe gehören die grossen Steinbrüche von Adneth und Oberalm an. Zwei im Alter weit von einander getrennte Schichtengruppen, welche in grosser Verbreitung in den Alpen auftreten, führen die Namen dieser Localitäten. Ausserdem weisen Literatur und Sammlungen von einer grossen Anzahl von Punkten Fossilien auf, welche theils den Adnether Schichten, theils der rhätischen Stufe angehören.

Mit dieser Hinweisung, welche nur zur allgemeinsten Orientirung dienen soll, müssen wir uns genügen lassen; es liegt unserer Aufgabe ferne, hieran, wenn auch nur in chronistischer Weise eine Geschichte der Stratigraphie der mittleren Secundärbildungen der Alpen zu knüpfen.

Unser Vorsatz ging, wie in der Einleitung zum ersten Stücke dieser Studien gezeigt wurde, dahin, „möglichst einfach gebaute und durch grösseren Petrefactenreichthum ausgezeichnete Theile des Gebirges zu wählen, und an diesen, während eines längeren Aufenthaltes an Ort und Stelle, die Unterabtheilung der Schichten so weit als möglich zu treiben, um nicht nur die grossen Gesammtzüge, sondern auch die Einzelheiten des Charakters dieser merkwürdigen Flötzbildungen kennen zu lernen.“ Dieser Aufgabe folgend, wählten wir einen sehr beschränkten Theil der nördlichen Hälfte dieser, durch ihre normale Lagerung ausgezeichneten Gebirgsgruppe und widmeten der Untersuchung derselben im Laufe des Jahres 1866 mehrere Wochen, welche noch dazu fast ausschliesslich dem Studium des oberen Theiles einer einzigen Thalfurche zufielen. Wir gehen unmittelbar zur Schilderung dieser Stelle über.

Der durch seine grosse Holztriftung bekannte Zinkenbach, welcher aus Südwest in den Wolfgangsee mündet, erhält die grössere Menge seiner Wässer vom Königsbache, dessen langes und tief eingeschnittenes Thal bis hart an den Fuss der höchsten und beträchtlichsten Massen der Gebirgsgruppe des Osterhornes zurückgreift. In einer kleinen Weitung des obersten Theiles dieses Thales befindet sich die Königsbach-Alm, amphitheatralisch von hohen Bergen umgeben, und zwar im Osten von den langen Rücken des Zinkeneck's und des Osterhorn's, gegen Südosten vom Hochzinken, gegen Südwest vom Genner-Horn und gegen West und Nordwest vom Königsberge und vom Königsbergschlage. Alle diese Berge fallen mit sehr steilem Gehänge, an vielen Punkten mit jähen Wänden gegen den kesselförmigen Abschluss des grossen Thales ab. Zahlreiche kleinere Wasserfäden und grössere Bäche kommen in radialen Richtungen herab, und die Entblössung der Abhänge ist eine so beträchtliche, dass man die durchaus in regelmässige Bänke gesonderten Ablagerungen von einer Bergmasse zur anderen zu verfolgen und ihre Neigungsverhältnisse so wie ihre Aufeinanderfolge sehr deutlich zu sehen im Stande ist.

Die wichtigsten von den radial gegen den Thalboden der Königsbach-Alm zusammenlaufenden tieferen Einrisse sind: der von SO. zwischen dem Zinkeneck und Osterhorn herabkommende Kendelbach, der von SW. kommende Hauptstamm des Königsbaches, welcher am Fusse des Osterhornes und des Genner's in den unersteiglichen Wänden des Dachsfelder Kessels und des Gennerkessels seinen Ursprung hat, endlich der Schwarzbachgraben, welcher aus NW. vom Königsbergschlage herabläuft. Diese Einrisse, welche eben so viele deutliche Profillinien bieten, vereinigen sich wie gesagt in der unmittelbaren Nähe der Königsbach-Alm, und wir haben zweimal einen längeren Aufenthalt an dieser Stelle genommen, um uns ein Bild von der Schichtenfolge in diesem Gebirge zu schaffen.

Der Bau dieser Berge ist wie gesagt ein sehr einfacher. Etwa eine halbe Stunde unterhalb der Königsbach-Alm trifft man in der Tiefe des Thales, welches sich an dieser Stelle zu einer felsigen Schlucht verengt, eine anticlinale Beugung der Schichten, welche ziemlich steil nach WNW. und OSO. von einander fallen. Es befindet sich diese schwer zugängliche Stelle am Fusse des Zinkeneck's, dessen südliche Hälfte sammt der ganzen Masse des Osterhornes von diesem Sattel abfällt. Allmählig wendet sich gegen den Hintergrund des Thales das Fallen nach Süden; am Ausgange des Kendelbaches sind die Bänke mit 15 Grad S. etwas in W. geneigt, und die einzelnen Lagen, welche den Rücken des Zinkeneck's bilden, kommen auf diese Weise nacheinander zum Thale herab, so dass im Dachsfelder Kessel, wo dasselbe seinen Abschluss findet, Schichten anstehen, welche einem ziemlich hohen Niveau angehören.

Die linke Seite des Thales ist nicht ganz so einfach gebaut. Man sieht nämlich in dem vom Königsbergschlage aus NW. herabkommenden Schwarzbachgraben alle die tieferen Bänke des jenseitigen Abhanges sich mit zuweilen wellenförmig gebogenen Schichtflächen ziemlich steil aufrichten (St. NNW., Fall. WSW.) und beiläufig in der Hälfte des Abhanges ein Gewölbe bilden, so dass über demselben bis zur Höhe des Königsbachschlages in normaler Folge ein Theil der tieferen Bänke des jenseitigen Gehänges wieder erscheint, die höheren jedoch erst in grösserer Ent-

fernung, gegen den Breitenberg hin, sich auf diesen oberen Schenkel der Wölbung legen.

Die Schichten, welche an diesen beiden Anticlinalen sichtbar sind, bilden die tiefsten an der Königsbach-Alm zu Tage tretenden Ablagerungen und sind an beiden Stellen gleich. Wir stellen sie nach ihren organischen Resten in das Niveau des Plattenkalkes. Die höchsten hier vertretenen Lagen bilden die Gipfel des Osterhornes und gehören den oberen Lagen des Weissen Jura an. Die Gesammtmächtigkeit der aufgeschlossenen Sedimentbildungen beträgt mehrere Tausend Fuss.

Um uns eine möglichst treue Vorstellung von der Gliederung, namentlich ihrer tieferen Theile, zu schaffen, haben wir den Versuch gemacht, bis in den unteren Lias hinauf jede einzelne Bank, sei sie nun viele Klafter mächtig oder nur ein Band von weniger als einem Zoll, für sich abzumessen und zu beobachten. Am rechten Ufer des Königsbaches beginnen unsere Beobachtungen an der früher erwähnten Anticlinallinie am Fusse des Zinkenecks. Das felsige Gerinne des Königsbaches gestattete hier eine Bank nach der anderen in der Reihenfolge zu beobachten, in welcher sie die Thalfurche erreichen. Wir konnten jedoch auf diese Weise nicht bis an den Fuss des grossen und prachtvollen Aufschlusses im Kendelbachgraben vordringen, da dieser durch vorgelagerten Schutt verdeckt ist. Das Bett oder vielmehr die Anprallungslinie eines dem Kendelbache parallelen Giessbaches, der in geringer Entfernung vom Zinkeneck herabstürzt, liess uns jedoch die Schichtfolge des Bachbettes an der Wand aufwärts verfolgen, bis zu einem Niveau, das, nach den da und dort durch das Gehölz blickenden Schichtenköpfen zu urtheilen, den tiefsten im Kendelbachgraben entblössten Schichten entspricht.

Wir glauben daher die von der Anticlinal-Wölbung längs dem Königsbache, dann an der jähen Wand des Zinkenecks vorgenommenen Messungen unmittelbar an jene im Kendelbachgraben anschliessen zu dürfen, und zwar um so mehr, als alle diese tieferen Lagen, so wie die tiefsten Lagen des Kendelbaches, dem Plattenkalke zufallen und höhere Ablagerungen erst in dem höheren Theile des Kendelbachgraben erscheinen.

In ähnlicher Weise schliessen sich die Beobachtungen im Dachsfelder Kessel an das Ende der hier im Kendelbache gemachten Aufzeichnungen, indem sie hauptsächlich Juraschichten betreffen. Die im Schwarzbachgraben aufgeschlossenen Bänke aber lassen uns das Bild des Plattenkalkes wesentlich vervollständigen, und wir werden aus der Fortsetzung der Profillinie des Schwarzbachgrabens hier noch ein Detail-Profil der Lias-Ablagerungen am Breitenberge beifügen, welches die im Kendelbachgraben und Dachsfelder Kessel in Bezug auf die Gliederung des Lias gemachten Beobachtungen bestätigt.

1. Im Gerinne des Königsbaches und an der Wand im Zinkeneck-Schlag.

Es ist bereits erwähnt worden, dass etwa eine halbe Stunde ausserhalb der Königsbach-Alm die Schichten sich in einer Wölbung nach OSO. und WNW. von einander neigen; hier beginnen unsere Messungen, und zwar unter einem verlassenen Holzstege. Die Beschaffenheit der überall deutlich und scharf in Bänke von wechselnder Mächtigkeit gesonderten Ab-

lagerungen ist eine höchst eigenthümliche. Die unterste Bank, welche den Sattel des Gewölbes bildet und deren Mächtigkeit nicht erkennbar ist, besteht aus licht-rehbraunem Kalkstein von etwas dolomitischem Aussehen, der von zahlreichen, offenbar von einer Koralle herrührenden, cylindrischen Gängen durchsetzt ist, welche mit durchsichtigem Kalkspath erfüllt sind und auf der Bruchfläche die spiegelnden Spaltungsflächen desselben sichtbar werden lassen. Die nächstfolgende Bank, welche die ungewöhnliche Mächtigkeit von 15 Fuss besitzt, besteht aus grauem Kalkstein und über dieser wiederholt sich mehrere Male eine Erscheinung, welche durch ihre Fremdartigkeit diese Schichtengruppe vor den meisten uns in den Alpen bekannten Ablagerungen auszeichnet. Es treten nämlich zwei wesentlich verschiedene Bildungen mit einander in Verbindung, der rehbraune Kalkstein mit den zahlreichen mit krystallinischem Kalkspath ausgefüllten Hohlräumen organischer Reste und der graue, petrefactenarme Kalkstein, und diese beiden Gesteine bilden nicht etwa je einen Schichtenverband, sondern sind in den meisten Fällen rehbraune und graue Kalksteine in eine einzige Bank vereinigt, wobei eine zackige, einer Schädelnaht vergleichbare Linie die Grenze der beiden Gesteine bildet. Trennt man nach der Nahtlinie beide Gesteine, so zeigt sich, dass zahlreiche, vertical gestriemte und den Stylolithen vergleichbare Zapfen des einen Gesteins in das andere vordringen, welche an ihrer Oberfläche mit einer dunklen thonigen Masse in ähnlicher Weise bedeckt sind, wie die Stylolithen. Es tritt also hier der sonderbare Fall ein, dass die Scheidung der Bänke nicht zusammenfällt mit der Scheidung der verschiedenen Gesteine, sondern dass mehrere aufeinanderfolgende Bänke aus demselben Gestein bestehen mögen, während in einer und derselben Bank der Charakter der Ablagerungen zweimal, ja auch dreimal, wechselt und die eben erwähnten Schädelnähte es sind, welche die Gesteinsgrenzen bilden.

Ausser diesen beiden wichtigsten Gesteinen, dem rehbraunen, petrefactenreichen und dem grauen Kalkstein, gibt es auch lichte Lagen von mehr dolomitischem Charakter und dunkle Zwischenlagen, welche Pflanzentrümmer enthalten und bituminös sind. Diese letzteren treten jedoch erst in einiger Entfernung über der Anticlinal-Linie auf. Wir halten es für überflüssig, die Einzelangaben über die tiefsten Bänke im Bette des Königsbaches hier anzuführen, welche in einer aus der Summirung der Einzelmächtigkeiten sich ergebenden Gesammtstärke von 176 Fuss hier nacheinander sichtbar werden, da dieselben einen ziemlich gleichförmigen Wechsel von rehbraunem und grauem häufig durch Nähte vereinigten Kalk und da und dort eine Einschaltung von lichteren mehr splittrigen Bänken zeigen, und beginnen mit der Aufzählung der Bänke im Bachbette unter dem Zinkeneckschlage, gegenüber der Holzriese

Fuss	Zoll	
Uebertrag: 176	—	
2	1	licht-rehbrauner Kalk mit zahlreichen, krystallinisch ausgefüllten Resten von Gastropoden.
—	2	dunkelgraue Kalkplatte.
—	1/2	sehr dunkle, bituminöse Lage mit Kohlensplittern und Pflanzenfragmenten.
2	10	lichtgrauer, splittriger Kalk ohne Fossilien.
2	9	ebenso, zwei- bis dreimal in unregelmässige Bänke untergetheilt.
2	9	splittriger, mehr lichtbrauner Kalk.
—	4	lichtgrauer Kalk, sehr splittrig.

Fuss	Zoll	
2	3	lichtgrauer, splittriger Kalk.
3	4	ebenso, etwas dunkler.
—	10	rehbrauner Kalkstein.
—	8	lichtgrauer Kalk.
13	—	massige Bank von festem, lichtgrauen Kalk.
2	2	ebenso.
—	2	etwas dunklere Zwischenlage.
1	1	lichtgrauer Kalk.
1	1	ebenso.
—	7	rehbrauner Kalkstein, hier mit etwas splittrigem Bruche; zahlreiche mit krystallinischem Kalkspath ausgefüllte Höhlungen von Korallen.
2	9	starke Bank, rehbraun, gleich der vorhergehenden.
2	2	grauer, homogener Kalkstein.
5	—	sechs Bänke von grauem Kalkstein, von ziemlich gleicher Stärke.
2	—	grauer Kalk.
3	9	eine zusammenhängende Bank, bestehend unten aus 1′ 10″ von rehbraunem homogenem Kalkstein mit *Megalodus* und *Turbo solitarius*?, durch eine Schädelnaht getrennt von 1′ 11″ grauem Kalkstein von auffallend verschiedener Färbung, mit sehr wenig Spuren von Versteinerungen. Handstücke zeigen das Hinabdrängen der thonig bekleideten und aus grauem Kalk bestehenden Zapfen in den braunen Kalkstein.
1	4	grauer, stark bituminös riechender Kalkstein.
1	5	ebenso.
3	2	drei durch Schädelnähte vereinigte Lagen, und zwar: unten *a*) 1′ 7″ rehbrauner Kalk mit Versteinerungen, etwas splittrig, darüber *b*) 1′ 5″ ähnlicher rehbrauner Kalk mit Versteinerungen, minder splittrig; oben *c*) 2″, Platte von grauem Kalk. Die beiden hier sichtbaren Nahtlinien liegen also im ersten Falle zwischen gleichartigen, rehbraunen Lagen, im zweiten zwischen rehbraunem und grauem Kalk.
2	—	ziemlich dunkelgrauer Kalk.
2	4	zwei gleichstarke Bänke vom selben. Die Profillinie, bisher knapp an dem Königsbache hinlaufend, wendet sich jetzt an dem steilen Gehänge des Zinkeneckschlages nach aufwärts.
1	10	grauer Kalk wie zuvor.
2	—	grauer Kalk.
3	1	zwei etwas schwächere Bänke vom selben.
2	10	etwas stärkere Bank von grauem Kalk.
4	4	vereinigte Bänke und zwar unten eine in zwei gleich starke Lagen gesonderte 3′ starke Masse von rehbraunem Kalk mit Korallen, oben von einer Schädelnaht begrenzt, über welcher 1′ 4″ grauer Kalk.
5	9	und zwar unten 5′ 2″ vielfach vertical zerklüftete Bank von rehbraunem Kalk mit Gastropoden, oben eine Schädelnaht und über derselben eine nur 7″ starke Platte von grauem Kalk.
6	7	grauer, dolomitischer Kalk.
11	9	zu einem starken Absatze vereinigte Bänke, und zwar: *a*) 1′ 4″ rehbrauner Kalk mit Gastropoden; *b*) — 11″ rehbrauner Kalk; *c*) 1′ 4″ derselbe mit Versteinerungen: *d*) 6′ 4″ dem vorhergehenden sehr ähnlich, doch sehr splittrig, ohne Versteinerungen; *e*) 1′ 1″ grauer Kalk; *f*) — 4″ Platte von festem grauem Kalk; *g*) — 5″ ebenso, von stark bituminösem Geruche. Es ist schwer an der abgewitterten Felswand die Existenz der Schädelnähte nachzuweisen.
7	9	und zwar *a*) 1′ — rehbrauner Kalk; *b*) 6′ 9″ derselbe, dolomitisch, mit Höhlungen von Versteinerungen.
3	5	zwei gleich starke Bänke von lichtem, etwas dolomitischem Kalk.
6	2	lichtgrauer, splittriger Kalk.
2	2	Bank, bestehend aus *a*) 1′ 11″ rehbraunem Kalk mit Versteinerungen, durch eine Schädelnaht getrennt von *b*) — 2″ Platte von sehr lichtem dolomitischem Kalk; *c*) — 3″ lichtgrauer, sehr dolomitischer Kalk.
19	5	verticaler Absatz, bestehend aus grauem Kalkstein; die Bänke sind: *a*) — 7″; *b*) 2′ 10″; *c*) — 9″; *d*) — 18″; *e*) 6′ 6″; *f*) 3′ 6″; *g*) — 6″; *h*) — 10″; *i*) — 7″; *k*) 1′ 10″.
—	5	und zwar *a*) — 1″ und *b*) — 4″ Platten von lichtgrauem Kalk.

Fuss	Zoll	
3	3	rehbrauner Kalk mit Versteinerungen.
5	2	grauer Kalk, und zwar *a*) 2′ — splittrige Lage; *b*) — 8″ ebenso; *c*) 1′ 6″ fest; *d*) 1′ — fest.
5	3	und zwar: *a*) 2′ 5″ rehbrauner Kalk; *b*) 1′ 9″ grünlichgraue Kalkbank von fremdartigem Aussehen und dunkleren Fragmenten von organischen Resten; *c*) 1′ 1″ rehbrauner Kalk mit Versteinerungen.
6	2	und zwar: *a*) 4′ — grauer Kalk; *b*) — 4″ Platte vom selben; *c*) 1′ — etwas lichter; *d*) — 10″ wie *c*).
2	11	und zwar: *a*) 1′ 1″ rehbrauner Kalk, verbunden mit *b*) 1′ 10″ dunkelgrauer Kalk.
4	9	und zwar: *a*) — 7″ lichter, gebänderter Kalkstein, ähnlich dem rehbraunen, darüber nur Lagen von grauem Kalk in der Stärke von 1′ 8″, — 6″, — 4″, 1′ —, — 4″ und — 4″.
5	10	und zwar: *a*) 1′ — rehbrauner Kalkstein, etwas dolomitisch, mit Versteinerungen, innig verbunden mit *b*) — 8″, einer aufliegenden Platte von grauem Kalkstein; die Schädelnaht, an einzelnen Stellen deutlich zwischen *a*) und *b*) sichtbar, verschwindet an anderen Stellen; endlich *c*) 4′ 2″ lichtgrauer, splittriger Kalkstein.
349	1½	

Mit diesen etwa 350 Fuss starken Bänken ist die Mächtigkeit dieses Schichtencomplexes weder nach unten noch nach oben erschöpft und obwohl es möglich wäre, an den Wänden des Zinkeneck die Messungen noch in höhere Bänke fortzuführen, liessen wir sie darum hier enden, weil die am Abhange in geneigter Richtung fortlaufenden Schichtenköpfe uns lehrten, dass mit hinreichender Genauigkeit das Niveau erreicht sei, in welchem der grosse Aufschluss des ganz nahen Kendelbachgrabens beginnt. Wir halten uns in der That für berechtigt, die eben angeführten Beobachtungen unmittelbar an die tiefsten Daten der folgenden Reihe anzuschliessen.

2. Der Kendelbachgraben.

Dieser Aufriss dürfte durch die grosse Mannigfaltigkeit und die sehr regelmässige Lagerung der Bänke, welche er blosslegt, kaum von irgend einem Aufschlusse in unseren Kalkalpen übertroffen werden. Einen besonderen Werth glauben wir auf den Umstand legen zu müssen, dass hier auch eine grosse Anzahl schiefriger und thoniger Lagen zwischen den massigen Kalkbänken sichtbar wird, welche sonst durch die Vegetation oder durch das Nachsinken und Abbrechen der hangenden Kalksteine verdeckt bleiben. Es ist die Aufmerksamkeit unserer Fachgenossen vor Kurzem durch die Entdeckung eines merkwürdigen Cephalopoden (*Choristoceras Marshi Hau.*) in den rhätischen Schiefern des Kendelgrabens zuerst hieher gelenkt worden [1]) und hat Herr Hinterhuber einige Nachricht über das Auftreten rhätischer Gebilde in demselben gegeben [2]). Wir lassen im nachfolgenden unsere Einzelmessungen in diesem Graben folgen, welche, in der Gruppe des Hauptdolomites beginnend, bis in die Fleckenmergel des oberen Lias reichen und folglich die gesammte Mächtigkeit sowohl der rhätischen Stufe als auch der verschiedenen Abtheilungen des unteren Lias umfassen.

Der Kendel- (Quendel-) Graben besteht aus zwei wesentlich verschiedenen Hälften, einer oberen, mehr kesselförmigen, mit steilen, bewaldeten Lehnen, hauptsächlich von den Fleckenmergeln gebildet, und einer unteren,

[1]) F. v. Hauer, *Choristoceras*, eine neue Cephalop.-Sippe aus den Kössener Schichten, Sitzungsber. der kais. Akademie der Wissenschaften. 1865. Band LII.
[2]) Ebenda, Seite 6 (Sep.)

in welcher der Bach in wiederholten Cascaden über die Kalkbänke des unteren Lias und der rhätischen Stufe herabstürzt und sich eben so oft grössere Kammern oder „Stuben“ in den weniger widerstandsfähigen Bänken aushöhlt. Auf den rothen Adnether-Schichten, an der Basis der Fleckenmergel, ist eine Klause errichtet, mittelst welcher man zeitweise, insbesondere im Frühjahre zum Zwecke der Triftung, die Wässer in dem oberen Kessel staut, um dann Wasser und Holzstämme plötzlich und mit grosser Gewalt durch den unteren Theil des Grabens herabschiessen zu lassen. Diesem Umstande hat man eine jährliche Erneuerung vieler Aufschlüsse in den weicheren Schichten und das frische Aussehen derselben zu verdanken.

Die tiefsten, durchaus kalkigen Lagen bilden eben so viele kleinere Stufen und sind 15° Süd etwas in West geneigt.

	Fuss	Zoll	
1.	7	—	(wobei jedoch die Basis der Schichte nicht entblösst ist) rehbrauner Kalk mit kleinen, von organischen Resten herrührenden Hohlräumen, welche genau wie am nahen Zinkeneckschlage mit hellem krystallinischem Kalkspathe ausgefüllt sind; im oberen Theil ist die Farbe des Kalkes dunkelgrau, doch enthält derselbe auch hier organische Einschlüsse.
2.	9	—	licht bräunlichgrauer Kalk; beiläufig in der Mitte der Bank mehrere Fragmente von Glanzkohle, von zerdrückten Pflanzenstämmen herrührend.
3.	6	—	schwarzgrauer Kalk mit Durchschnitten von grossen *Megalodonten* an der oberen Fläche.
4.	—	3	schwaches Band von schwarzgrauem, auch schwarzem bituminösem Kalkstein mit kleinen Ganoidenschuppen, Fragmenten und Schuppen von *Araucarites alpinus* (entsprechend den später zu beschreibenden Bänken des Schwarzbachgrabens).
5.	11	9	rehbrauner Kalk mit Durchschnitten eines grossen *Megalodus*; im obersten Theile häufige Kohlenspuren, auch Schuppen des *Araucarites.*
6.	—	5	Platte, oben breccienartig, grauer Kalk in lichtgrauem Bindemittel.
7.	2	3	drei ähnliche breccienartige Lagen.
8.	7	6	lichtgrauer Kalk, starke Bank.
9.	5	6	und zwar durch beiläufig 2′ polyedrisch zerbröckelnder Kalkstein, darüber drei unvollkommen getrennte Kalkbänke; im oberen Theile Durchschnitte eines grossen *Megalodus.* Von hier an wiederholt sich oft die Erscheinung, dass der untere Theil jeder einzelnen Stufe polyedrisch zerbröckelt, während der obere Theil fest ist; bald ist die zerbröckelnde Masse als eine selbständige Bank von dem auflagernden festen Kalkstein getrennt, bald lässt sich eine scharfe Grenze nicht erkennen.
10.	2	2	unten zerbröckelnd, oben fester weissgrauer Kalkstein.
11.	1	6	fester Kalkstein, weissgrau.
12.	5	6	unten polyedrisch zerbröckelnd, oben fest, mit *Megalodonten*-Durchschnitten.
13.	2	6	unten zerbröckelnd, oben drei unvollkommen getrennte Kalkbänke.
14.	2	—	unten zerbröckelnd, darauf zwei feste Kalkbänke.
15.	2	5	eine feste Kalkbank, etwas lichter grau als die vorhergehenden.
16.	2	—	unten zerbröckelnd, darauf feste Kalkbank.
17.	2	3	zwei unvollkommen getrennte Bänke von festem grauem Kalk.
18.	2	—	Kalkbank; in der Mitte läuft eine polyedrisch zerbröckelnde Lage durch.
19.	3	6	stark ausgewaschene Bank von grauem, zerbröckelndem Kalk.
20.	5	—	vorspringende Stufe, von mehreren Lagen eines etwas dünner geschichteten, grauen Kalksteins gebildet.
21.	6	—	unten bröckelnd, darauf etwa sechs unvollkommen geschiedene Lagen von verschiedener Mächtigkeit; zahlreiche Durchschnitte kleinerer *Megalodonten* in vereinzelten Klappen. Durch die Mitte der zweithöchsten Lage läuft ein etwa einen Zoll starker Streifen, der sich durch die grosse Menge der eingeschwemmten Muschelschalen auszeichnet.

	Fuss	Zoll	
			Die nächst höhere, oberste Bank enthält lichtrothe Flecken und zahlreiche Spuren von sogenannten Lithodendren.
22.	3	6	drei Lagen von dunklem, schwarzgrauem Kalkstein; erstes Auftreten eines an die dunkleren Lagen der rhätischen Stufe erinnernden Gesteins.
23.	6	6	unten durch 1′ bröckelnd, dann fest, grau. — Die fünf folgenden Bänke, welche den oberen Theil einer überhängenden Stufe des Wasserfalles ausmachen, konnten nicht ganz erreicht werden; sie verrathen den Charakter der vorhergehenden grauen Kalksteine; wir mussten uns damit begnügen, ihre Mächtigkeit aus geringer Entfernung abzuschätzen.
24.	2	—	feste Kalkbank.
25.	12	—	davon 2′ unten bröckelnd, darauf zwei massige Bänke, oben wieder 3′ zerbröckelnd.
26.	1	6	ausgewaschene, bröckelnde Bank.
27.	4	—	fester Kalkstein, in vier regelmässige Lagen getheilt.
28.	5	—	unten eine 9″ starke Lage, darauf eine sehr starke Kalkbank, oben zwei Platten, jede 6″ stark. Mit diesen ist die obere Fläche des Absturzes erreicht. Die Neigung der Schichten ist hier 22° S. etwas in W., also etwas steiler als unten.
29.	1	3	vier Lagen von dunklem, schwarzgrauem Kalk: *a)* — 5″; *b)* — 2″; *c)* — 4″ mit *Mytil. minutus*, *Anomia alpina* und Querschnitt eines *Turbo* von der Gestalt des *T. capitaneus*, keine Brachiopoden; *d)* — 4″.
30.	3	4	drei vereinigte Bänke von schwarzgrauem Kalk mit einzelnen weissen Kalkspathadern; die obere Fläche der obersten Bank auffallend eben.
31.	—	$1^{1}/_{2}$	dunkles, braungraues, etwas thoniges Zwischenmittel.
32.	1	3	Kalkbank, unten gegen das thonige Mittel ebenflächig, dann durch etwa $2^{1}/_{2}$″ gebändert durch dunklere, thonige Streifen, oben fest und lichter grau; der gebänderte untere Theil scheidet sich nicht als selbständige Bank aus.
33.	3	6	vier untereinander mehrfach abgetheilte Lagen von etwas mehr lichtgrauem Kalkstein von reinerem Bruche, ohne Versteinerungen.
34.	—	6	Kalk, in mehrere dünne Platten getheilt.
35.	3	3	vier lichtgraue Kalkbänke, in der zweitobersten Querschnitte von Bivalven.
36.	2	$4^{1}/_{2}$	vier Bänke, und zwar — 9″, — 3″, — $1^{1}/_{2}$″ und 1′ 3″ von grauem, thonigem Kalkstein mit grossmuschligem Bruche, an den Aussenflächen röthlich beschlagen. Dieses Gestein, welches an viele hydraulische Kalksteine erinnert, entspricht wohl Gümbel's Lebermergel und wird fortan als solcher bezeichnet werden; die grelle Färbung des rothen oder rothgelben Beschlages zeichnet es immer in besonderer Weise aus.
37.	—	2	verwitterndes, thoniges, bräunliches Zwischenmittel, darauf ein sehr dünnes Blatt von Kalkstein, welches sich von der nächsthöheren Schichte regelmässig ablöst.
38.	4	9	vier Bänke von dunklem, schwarzgrauem Kalkstein; Spuren von zweischaligen Muscheln.
39.	1	7	mehrere dünne Bänke von schwarzgrauem Kalk mit knotigen Schichtoberflächen, *Anomia alpina* und unzähligen kleinen, lumachellartig eine der Bänke erfüllenden Schalen, welche hauptsächlich zu *Taeniodon* oder einer nahestehenden Form gehören dürften.
40.	1	8	dünnbankiger, dunkler Kalkstein mit knotiger Oberfläche, ähnlich dem Gervillien-Kalkstein.
41.	3	6	lichtgrauer Kalk, unten in mehrere dünne Platten gesondert, oben mehr massig. Neigung der Schichten hier 18—20°; bildet die Basis eines grösseren Absturzes.
42.	—	2	unregelmässiges, thoniges Zwischenmittel.
43.	2	3	dunkler, knotiger Kalkstein, in viele Platten gesondert; *Pinna*, *Mytilus*.
44.	2	4	vier Lagen, und zwar: *a)* — 6″ feste Kalkbank; *b)* — 11″ einige knotige, dunkle Platten; *c)* — 9″ feste, dunkle Kalkbank; *d)* — 2″ thoniges, dunkles Zwischenmittel.

	Fuss	Zoll	
45.	3	6	sieben Lagen von schwarzgrauem Kalk, in der zweiten von unten Querschnitte von *Megalodus.*
46.	—	3	thoniges Zwischenmittel.
47.	—	5	schwarzer Kalkstein.
48.	—	9	wechselnde Lagen von dunklem, knotigem Kalkstein und etwas Schiefer.
49.	3	—	fester, lichtgrauer Kalkstein, unten in mehrere Platten gesondert, oben massig; bildet den oberen Rand eines Absturzes.
50.	7	6	zusammen etwa dreizehn Bänke von grauem Kalkstein; in der obersten Spuren von kleinen Bivalven.
51.	—	9	zwei Bänke von grauem Kalk; auf der Oberfläche der oberen Bank *Cardium austriacum.*
52.	1	8	massige Bank von grauem Kalkstein, erfüllt mit Querschnitten von *Megalodus*; auch *Mytilus minutus.*
53.	6	—	schwarzgrauer Kalk, unten unregelmässig in einige Platten gesondert, oben massig.
54.	4	—	ähnlicher Kalk, in sechs Bänke getheilt. Gegen die rechte Seite des Grabens stellen sich einige thonig-schiefrige Zwischenmittel ein, welche auf der linken Seite verdrückt sind. Während die Bänke bis hieher noch ganz normal liegen, stellen sich in den nächstfolgenden leichte S-förmige Krümmungen ein, als Folge eines localen Einsinkens in die Zwischenmittel.
55.	14	—	acht ähnliche Kalkbänke, die obersten nur abgeschätzt, bilden den oberen Rand eines Absturzes.
56.	1	6	dunkler Kalk mit weissen Adern, in dünnen Platten.
57.	2	6	vier Bänke von schwarzgrauem, dunklem Kalkstein.
58.	—	6	fester, lichtgrauer Kalkstein.
59.	2	8	wechselnde, dünne Lagen von Lebermergel und knotigem, dunklem Kalkstein. Ohne Versteinerungen.
60.	5	6	schwarzer, knotiger Kalkstein in mehreren Lagen, die oberste Schichtfläche mit unzähligen Schalen von *Myt. minutus* bedeckt.
61.	—	8	schwarzer Schiefer voll Rutschflächen, auf einer Seite verdrückt.
62.	—	9	Lebermergel, weich, braungrau.
63.	5	—	fester, lichtgrauer Kalkstein, ziemlich dünn geschichtet.
64.	—	6	schwarzer Schiefer als Zwischenmittel.
65.	4	—	starkes Lager von lichtgrauem Kalkstein in mehrere Lagen gesondert.
66.	—	4	schwarzer Schiefer.
67.	3	—	lichtgrauer, etwas breccienartiger Kalkstein, grau in grauweissem Bindemittel, massig.
68.	2	5	zwei starke Bänke desselben.
69.	—	8	schwarzer Schiefer, von einer Kalkplatte durchzogen.
70.	3	—	drei Bänke von grauem Kalkstein, mit thonigen, wulstigen Ablösungen auf den Schichtflächen.
71.	1	—	schwarzer Schiefer.
72.	—	8	schwarzer Kalk mit vielen Durchschnitten von *Megalodus.*
73.	2	—	massige Kalkbank, lichtgrau mit weissen Adern.
74.	5	—	lichtgrauer Kalkstein in fünf Lagen.
75.	3	—	wiederholter Wechsel von dunklem, knotigem Kalk in dünnen Platten mit schwarzem Schiefer; *Myt. minutus* auf den Kalkplatten.
76.	—	8	schwarzer Schiefer.
77.	4	—	Wechsel von knotigem Kalkstein, einzelnen Kalkknauern und unregelmässigen Flasern von dunklem Schiefer. In dem Schiefer finden sich einzelne wohlerhaltene Muscheln mit vereinigten Klappen; sie stehen alle quer auf die Schichtflächen, vielleicht in natürlicher Lage.
78.	3	6	fester, lichtgrauer Kalkstein, in vierzehn dünne Bänke gesondert.
79.	12	6	Wechsel von eilf Lagen von Lebermergel mit *Myt. minutus* und von schwarzem Schiefer; unten überwiegt der Lebermergel, oben nimmt die Mächtigkeit des Schiefers zu.
80.	5	—	fester, grauweisser Kalkstein, oben in dünneren Bänken.
81.	8	—	zusammen siebzehn Bänke von knotigem, dunklem Kalkstein mit *Myt. minutus*; auf der obersten Bank erstes Erscheinen der *Gerv. inflata.*

Fuss Zoll

82. 57 — anhaltender Wechsel von dunklem Kalkstein und schwarzem Schiefer, und zwar: *a)* — 3″ Kalk mit *Gerv. inflata*, welche hier 6″ lang wird; *b)* — 4″ Schiefer; *c)* — 3″ schwarzer Kalk, *Gerv. inflata*; *d)* — 4″ Schiefer; *e)* — 3″ Kalk mit *Gerv. inflata* in besonderer Menge an der oberen Fläche; *f)* — 1½″ Schiefer; *g)* — 3″ dunkelgrauer Kalk; mitten durch zieht ein eingeschwemmtes Band von kleinen Bivalven (? *Taeniodon*), auf der oberen Fläche erstes Erscheinen von einzelnen Exemplaren der *Avicula contorta*; *h)* — 4″ schwarzer Schiefer; *i)* — 3″ Kalkstein; *k)* — 1½″ Schiefer; *l)* 1′ — mehrere Lagen von knotigen Kalkplatten, deren dritte voll von *Myt. minutus*, die fünfte lumachellartig, die sechste und siebente (oberste) thonig und ohne Petrefacten; *m)* 1′ — bräunlicher, thoniger Schiefer, *n)* — 2″ Kalk mit *Myt. minutus*; *o)* — 4″ knotiger Kalkstein; *p)* — 3″ schwarzer Schiefer; *q)* — 4″ Kalkstein; *r)* — 3″ Kalk mit *Myt. minutus*; *s)* — 1″ Kalkplatte, ganz erfüllt mit *Myt. minutus*; *t)* — 8″ bräunlicher Thonschiefer; *u)* — 11″ fester schwarzer Kalkstein; *v)* 7′ — zusammen 18 Bänke von dünngeschichtetem Kalkstein; auf der zweiten *Avicula contorta*; auf der dritten *Card. austriacum*, *Taeniodon*; auf der sechsten *Myt. minutus*; auf der neunten *Avic. contorta*; auf der vierzehnten zahlreiche Exemplare von *Myt. minutus* und *Card. austriacum*; die oberste Bank ist eine Lumachelle; *w)* 2′ 6″ braungrauer, thoniger Schiefer mit einer schlecht erhaltenen Bivalve, ähnlich *Lima*; *x)* 3′ 9″ zusammen eilf Lagen von knotigem, dunklem Kalkstein; auf der dritten *Taeniodon*; auf der siebenten *Myt. minutus* und *Avic. contorta*; auf der achten *Taeniodon*; auf der obersten *Myt. minutus*; *y)* — 4″ schwarzer Schiefer; *z)* 2′ 3″ zwei Bänke von schwarzem Kalkstein; *aa)* — 2″ Schiefer; *bb)* — 4″ Kalk; *cc)* — 3″ Schiefer; *dd)* — 7″ Kalk; *ee)* — 7″ Kalk; *ff)* 4′ — zusammen sieben verdrückte Bänke von Kalk mit Zwischenmitteln von Schiefer; es folgt noch ein Schichtencomplex von etwa 30′ Höhe, in welchem man noch 25—30 Kalkbänke von ähnlichem Charakter wie bisher unterscheidet, welche mit schwarzem Schiefer wechseln. Der Schiefer ist dünnblättrig und dem höheren cephalopodenführenden Schiefer vollkommen gleich; in seinen obersten Lagen sind verdrückte Schalen des *Card. austriacum* ziemlich häufig. Die Kalkbänke zeigen einzelne S-förmige Biegungen; sie enthalten *Myt. minutus*; in ihnen tritt zum ersten Male *Plicatula intusstriata* auf.

83. 12 — fester, grauer Kalkstein in einigen starken Bänken, bildet den weit überhängenden oberen Rand eines Absturzes, und sein oberster Theil blieb uns unzugänglich. Er ist zugleich die Basis einer kleinen, rings von steilen Wänden begränzten „Stube" des Wasserfalles, in welche wir nicht vorzudringen vermochten; es entstand dieselbe durch Auswaschung eines etwa

84. 12 — mächtigen Wechsels von Schiefer und dunklem Kalkstein, welcher ganz dem zweitvorhergehenden Complexe ähnlich zu sein scheint. An dieser Stelle schneidet der Graben das Streichen der Schichten unter einem spitzen Winkel.

85. 16 — (sehr annähernd) dunkel blaugrauer, von Korallen durchzogener, sogenannter Lithodendronkalk, in fünf starke Bänke getheilt; nur die oberste ist etwas schwächer (1′ — stark).

86. 4 — massige Bank von grauem Kalk ohne Korallen.

87. 32 3 Wechsel von Schiefer und Kalk, und zwar: *a)* — 3″ schwarzer Schiefer; *b)* — 4″ dunkler Kalk; *c)* — 3″ Schiefer; *d)* — 7″ bläulicher, thoniger Kalkstein (zum Lebermergel gehörig), erstes Auftreten von einzelnen Klappen der *Terebratula gregaria* und einer *Avicula*; *e)* — 2″ thoniges Zwischenmittel; *f)* — 3″ Kalk; *g)* — 6″ Schiefer; *h)* — 4″ Kalk; *i)* — 3″ Kalk; *k)* — 3″ Kalk; die beiden letzten Bänke enthalten in Menge *Ter. gregaria*, *Plicat. intusstriata*, *Gervillea*, selten die ersten Exemplare von *Pecten acuteauritus* und einer *Avicula*; die Schalen sind meistens lumachellartig dem obersten Theile der Kalklagen eingeschwemmt; *l)* — 7″ thoniger Schiefer; *m)* 1′ 4″ eine einzige stärkere Kalkbank; an der Oberfläche *Pecten acuteauritus*,

Fuss Zoll

Avic. contorta, Plicat. intusstriata, lumachellartig; *n)* — 2'' Kalk mit denselben Conchylien, auch *Taeniodon*; *o)* 2' — vier unregelmässige, knotige Kalkbänke mit thonigen Mitteln; *p)* 4' — eilf Kalkbänke ohne Zwischenmittel; *q)* 15' — zweiundzwanzig Bänke von Kalk in regelmässigem Wechsel mit Schiefer; die zweite mit *Avic. contorta* in zahlreichen Exemplaren bedeckt, dazwischen einzelne Schalen der *Gerv. inflata*; in den oberen Schiefermitteln selten vereinzelte Klappen einer kleinen *Avicula*; *r)* 4' — wiederholter Wechsel von dünngeschichtetem knotigem Kalk und thonigen Mitteln; *s)* 2' — zwei starke Kalkbänke, auf der unteren *Ter. gregaria*, auf der oberen *Gerv. inflata.*

88. — 8 schwarze Kalkbank.

89. — 9 mehrere Platten von lichtgrauem Kalkstein.

90. 1 10 eine starke Kalkbank; *Ter. gregaria*; Versteinerungen im Querbruche.

91. 16 11 wechselnde Bänke von Kalk und Schiefer, und zwar *a)* — 3'' Schiefer; *b)* — $1^{1}/_{2}$'' Platte mit *Myt. minutus*; *c)* 1' — vier Kalkbänke, erfüllt mit Tausenden von Schalen der *Ter. gregaria*, dazwischen *Plicat. intusstriata* und *Cidaris Falgeri*; *d)* — 4'' Schiefer; *e)* — 6'' drei Platten erfüllt mit *Ter. gregaria*, dabei seltene Schalen von *Gerv. inflata, Plicat. intusstriata* und *Avicula*; *f)* — 7'' thonige Platten mit sehr vereinzelten Schalen von *Ter. gregaria* und *Myt. minutus*; wurmförmige Ablösungen auf den Schichtflächen; *g)* — $1^{1}/_{2}$'' Kalkplatte; Conchylien wie früher; es folgt durch 14' ein ähnlicher Wechsel und zwar unterscheidet man zuerst 23 dünne Kalkplatten zwischen Schieferbändern, dann 11 Kalkplatten, welche ohne Zwischenmittel aufeinanderfolgen; eine der unteren Kalkplatten führt *Gerv. inflata* in grosser Menge, doch ist es in den oberen Bänken nicht möglich, das Auftreten der Versteinerungen zu verfolgen, da der Fels von dem tosenden Wasserfalle glatt abgeschliffen ist.

92. 5 — eine massige Bank von lichtgrauem Kalk, welche vorspringend den oberen Rand eines Absturzes bildet; auf ihrer knolligen Oberfläche *Megalodus* in grosser Menge.

93. 1 4 drei knotige Bänke von dunkelgrauem Kalk; vereinzelte Exemplare von *Ter. gregaria, Plicat. intusstriata* und *Card. austriacum.*

94. 14 3 wechselnde Bänke von Kalk und Schiefer, und zwar: *a)* — 3'' schwarzer Schiefer; *b)* — 3'' Kalkplatte, zahlreiche Bivalven; *c)* — 10'' lichter thoniger Schiefer; *d)* 1' 4'' fünf unregelmässig getheilte Kalkbänke, auf welchen *Avic. contorta, Card. austriacum* und wurmförmige Wülste; *e)* — 8'' thoniger Schiefer; *f)* — 5'' knotige, unregelmässige Kalkbank mit *Avic. contorta* und *Pect. acuteauritus*; *g)* 1' 11'' thoniger Schiefer mit einzelnen ellipsoidischen Knauern von Lebermergel, an der Luft rothgelb beschlagen; *h)* — 4'' dunkle Kalkplatte, oben bedeckt mit *Gerv. inflata*; *i)* — 3'' schwarzer Schiefer; *k)* — 3'' Kalkplatte, *Gerv. inflata*; *l)* — 5'' Schiefer; *m)* — 3'' Lumachellen-Kalk, *Avic. contorta, Cidaris Falgeri* (?); *n)* 7' — (beiläufig) weiterer Wechsel von Schiefer und Kalk, wovon jedoch nur die unteren $1^{1}/_{2}$' gut entblösst, die oberen Lagen aber meist verstürzt und durch das Nachsinken der mächtigen auflagernden Kalkbänke an einer Seite des Grabens verquetscht sind. Vielleicht ist die Mächtigkeit noch etwas grösser anzunehmen; man erkennt im oberen Theile eine mit *Gerv. inflata* bedeckte Kalkplatte und eine andere mit *Chemnitzia, Card. austriacum, Myt. minutus* und *Anomia alpina.*

95. 4 6 massige Bank von blauschwarzem Lithodendronkalk.

96. 1 6 drei Kalkbänke ohne Versteinerungen.

97. 4 6 massige Bank von blaugrauem Lithodendronkalk.

98. 2 — zwei Bänke mit seltener eingestreutem Lithodendron, die obere fast frei davon.

99. 20 — (beiläufig) wechselnde Bänke; etwa 4' an der Sohle durch Schutt verdeckt und 16' sichtbar, schräge von einer leichten Verwerfung durchsetzt. Der Schiefer ist vorwaltend und nur von 4 dünnen Platten durchsetzt. Die erste, dritte und vierte Platte bestehen aus

Fuss Zoll

grell gelb beschlagenem Lebermergel, die zweite aber, welche beiläufig 4' über der sichtbaren Basis durchläuft, aus einer harten Kalklumachelle, insbesondere mit *Ter. gregaria.* Die tiefsten sichtbaren Schieferlagen enthalten zahlreiche, doch durchaus kleine Exemplare von *Taeniodon, Avic. contorta* und *Myt. minutus.*

100. 6 — zehn Platten von festem Kalk, voll Versteinerungen; *Gerv. inflata, Myt. minutus.*

101. — 3 Lebermergel mit einzelnen Exemplaren von *Ter. gregaria* und *Taeniodon.*

102. 14 — Lebermergel im Wechsel mit bläulich thonigem Schiefer; man zählt 22 härtere Lagen, welche oben und unten auffallend ebenflächig sind, nur die obere Fläche der obersten Bank ist knotig; wahrscheinlich zur Cement-Erzeugung geignet.

103. 4 — schwarzer Schiefer, in seiner oberen Hälfte von 3 Reihen von Knoten von Lebermergel durchzogen.

104. 2 6 massige Kalkbank; bildet den oberen Rand eines kleineren Absturzes.

105. — 3 dunkler Kalk mit *Ter. gregaria, Avic. contorta* und Nulliporen ähnlichen Bildungen auf der Schichtoberfläche. Das Profil ist jetzt durch beiläufig

106. 20 — von riesigen Blöcken bedeckt, welche sich von der mächtigen, höher folgenden Kalkmasse abgelöst haben; über diesem Versturze sieht man nur durch

107. 5 — die Unterlage, bestehend aus dünngeschichtetem, blaugrauem Kalk mit *Avic. contorta*; hierauf folgt wieder ein Versturz, entsprechend einer verdeckten Mächtigkeit von etwa

108. 35 — und hervorgebracht durch das Abbrechen der unterwaschenen riesigen Bänke, welche darüber anstehen.

109. 60 — (beiläufig) grosse Masse von grauweissem Lithodendronkalk, eine verticale Wand bildend, welche vom Bache mitten durchnagt ist, der zahlreiche Riesentöpfe ausgewaschen hat. Diese Masse ist nur in der Mitte durch eine Fuge in zwei ziemlich gleichstarke Bänke gesondert.

110. 5 6 drei bis fünf unvollkommen getheilte Bänke von ähnlichem, bläulichweissem, harten Kalkstein; in der obersten einzelne mit Kalkspath erfüllte Durchschnitte von Brachiopoden.

111. 41 — zusammenhängender Schichtencomplex von dunkler Farbe, und zwar; *a*) 5' 3" schwarzgrauer, knotiger Kalk in acht unregelmässigen Bänken mit Brachiopoden; in der obersten Bank *Terebratula pyriformis, Rhynchonella fissicostata, Rhynchonella subrimosa, Spirigera oxycolpos*, alle mit geschlossenen Gehäusen. *Spirigera oxycolpos* ist besonders häufig; diese Bank steht mit grossem Petrefactenreichthum im rechtseitigen Walde an; *b*) 2' 3" zwei etwas dunklere Bänke; *c*) 1' 1" Kalkbank; *d*) — 5" Kalkbank; *e*) — 8" etwas lichtere Kalkbank; *f*) 1' — zwei ähnliche Bänke, unregelmässig von einander getheilt; *g*) — 9" zwei Bänke mit *Spirigera oxycolpos*; *h*) — 6" etwas dunklere Bank; *i*) — 3" Schiefer; *k*) — 9" Kalkbank; *l*) — 2" Schiefer; *m*) 1' 5" stärkere Kalkbank, etwas lichter, mit knotiger Oberfläche; *n*) — 4" Schiefer; *o*) — 9" Kalkbank; *p*) 2' 8" sechs Bänke von Lebermergel, in der oberen härteren Bank *Spirigera oxycolpos, Pinna sp.*; *q*) — 3" Schiefer; *r*) 5' — neun Kalkbänke; *s*) 5' — sechs Bänke, durchaus schwarzgrauer brachiopodenführender Kalk ; *t*) 3' — vier Bänke; *u*) — 8" eine Bank; diese letzteren 20 Bänke, zusammen 13' 8", sind sich durchaus ähnlich; *v*) schwaches Schieferband; *w*) 8' 6" fünfzehn Bänke von dunkelgrauem brachiopodenführenden Kalk, wie früher; in der achten Bank liegen *Rhynchonella subrimosa, Avicula Koessenensis, Pecten acuteauritus*, in der neunten *Pinna sp.*, in der obersten *Rhynchonella fissicostata.* Es scheint keine dieser Bänke ohne Versteinerungen zu sein.

112. 27 4 Eine Schichtengruppe, bestehend aus den folgenden Bänken: *a*) 9' — schwarzer, dünnblättriger Schiefer mit zahlreich eingestreuten, sehr

Fuss Zoll

kleinen Schwefelkieskügelchen; *Choristoceras Marshi* in Menge als Schwefelkieskerne; ferner *Avicula Koessenensis, Taeniodon* (?) *sp.* Diese Schiefermasse beschlägt sich an der Luft gelb in ähnlicher Weise, wie die Lebermergel; *b*) — 5″ mit grosser Regelmässigkeit durchsetzende Bank von hartem, blaugrauem Lebermergel, rothgelb beschlagen, in würfelförmige Stücke brechend; diese Bank lässt das Vorhandensein mehrerer kleiner Verwerfungen erkennen; *c*) 8′ — zweite Hauptmasse von schwarzem Schiefer; in der unteren Hälfte dieser zweiten Masse findet sich der grösste Reichthum an *Choristoceras Marshi*; *d*) 8′ 11″ wechselnde Bänke und zwar 10″ Kalkplatten, 2′ Schiefer, 7″ Kalkband mit einzelnen grossen Exemplaren der *Avicula Escheri*, 5′ 6″ weiterer Wechsel von Schiefer und etwa 12 Platten von dunklem knotigen Kalkstein; in einer der mittleren Kalksteinplatten *Rhynchonella fissicostata.*

113. 6 6 Neun Bänke von lichtgrauem Kalkstein mit knotigen Schichtflächen und mit unregelmässigen Zwischenmitteln von Schiefer, aussen röthlich beschlagen; diese Gruppe scheidet sich treppenförmig von den übrigen aus. In der vierten Bank: *Avicula Escheri, Avicula Koessenensis, Terebratula pyriformis, Waldheimia norica, Rhynchonella sp.*, *Pinna sp.*

114. 7 6 Wechsel von schwarzem Schiefer und sieben Bänken von hartem, gelbbeschlagenem Lebermergel. Sowohl die Lagen von Schiefer als auch die harten Lebermergel nehmen nach oben an Mächtigkeit zu. Die fünf tiefsten Lagen von Lebermergel sind sammt den Schiefermitteln nur von geringer Stärke; die sechste harte Bank misst — 6″, darauf 1′ 1″ Schiefer, — 7″ Lebermergel, endlich als oberste Lage 2′ 9″ Schiefer.

115. 3 6 Fünf unregelmässige Bänke von grauschwarzem Kalk; *Pecten acuteauritus, Pinna sp.*

116. 1 — Schiefer, darin eine schwache Lage von Lebermergel.

117. 9 — zwölf Bänke von hartem lichtgrauen Kalkstein.

118 6 — Wechsel von blauem thonigen Schiefer und zehn harten Bänken von Lebermergel. Diese Gruppe geht durch das Uebergreifen von ganz ähnlichen, thonig schiefrigen Zwischenmitteln zwischen die untersten Bänke über in eine mächtige wohlgeschichtete dunkle Kalkmasse, welche eine senkrechte Wand bildet. Die mittlere Region dieser Wand blieb uns unzugänglich; durch theilweise Messungen glauben wir jedoch die Mächtigkeit dieser Ablagerung sehr annähernd mit

119. 53 — angeben zu können; die Zahl der Bänke ist beiläufig 67. Die oberen zeigen einen durchaus einheitlichen Charakter; sie bestehen aus festen dunkelgrauen knolligen Kalken. Zwischen die 57. und 58., dann die 58. und 59. Bank schalten sich Knauer von schwarzem Hornstein ein. Die 61. Bank ist bräunlich gefärbt. Die oberste Kalkbank endet mit einer bituminösen Rinde, welche *Fucoiden*, Schuppen von *Ganoiden*, *Plicatula sp.* (ähnlich *intusstriata*), *Avicula Koessenensis, Cardinia* (?) *sp.* (sehr klein), *Rhynchonella sp.*[1]) einschliesst.

120. — $6^1/_2$ Blauschwarzer Kalkstein mit vielen weissen Kalkspathlinien. In seinem oberen Theile, beiläufig $^1/_2$ Zoll tief, wird er durch Aufnahme von Bitumen schwarz und braun gebändert und führt dann zahlreiche kleine *Ganoid*-Schuppen. Im unteren kalkigen Theile trifft man Schwefelkiesknollen und fucoidenartige schwarze Bänder. Zu den Petrefacten der vorhergehenden Lage kommen hier hinzu: *Lima succincta, Ostrea arietis.* Der bituminöse Streifen bildet nicht eine Schichte für sich, sondern stellt nur den obersten Theil der einzigen ungetrennten Kalkbank dar.

121. 19 5 Wechsel von mergeligen Schiefern und Kalkbänkchen. Die ersteren sind von anderem Charakter, als die rhätischen Lebermergel, blaugrau statt schwarz, nicht fett, und zeichnen sich insbesondere durch starken

---

[1]) Die Fossilreste der rhätischen Formation wurden von E. Suess, die der Jura-Periode von Edm. v. Mojsisovics bestimmt.

Fuss Zoll

Gehalt an Sand aus. Sie verwittern braun. Die Kalke sind von blauer Farbe, an der Luft braun, klotzig an ihrer Oberfläche. Man unterscheidet folgende Lagen: *a*) 4' — mergeliger Schiefer; *b*) — 6" Kalk; *c*) — 2½" Kalk; *d*) 3' — mergeliger Schiefer mit kohligen Pflanzenspuren, kleinen *Ganoid*-Schuppen, *Astarte psilonoti Qu.*, *Cucullaea psilonoti Qu.*, *Arca sp.*; *e*) 1' — Kalk; *f*) — 5" sandiger Schiefer; *g*) — 4" Kalk; *h*) — 2" Schiefer; *i*) — 3" Kalk; *k*) — 6½" Schiefer mit unregelmässiger Oberfläche; *l*) — 7" (im Mittel) Kalk; *m*) — 6" Schiefer; *n*) — 10" zwei Kalkbänke mit unbedeutendem Schiefermittel; *o*) — 3" Schiefer; *p*) — 6" Kalk. In seinem Fortstreichen wird dieser Complex noch mächtiger, indem auf *p*) ein grösserer Wechsel von sandigem Mergel und Kalk folgt: *Avicula Koessenensis*, gegen oben: *Terebratula cf. punctata*, *Unicardium cardioides*, *Pecten securis*, *Ganoid*-Schuppen, *Fucoiden*. Am Schlusse der „Stube" beträgt in Folge dieses Anwachsens die volle Stärke 19' 5".

122. 7 3 Neun Bänke von hartem dunkelgrauem Kalk; einige führen zahlreiche Crinoiden-Fragmente. Die siebente Bank umschliesst: *Spiriferina Walcotti* (häufig), *Ter. cf. punctata*, *Ter. perforata Piette*, *Terebratula sp.*, *Rhynchonella sp.*, *Lima gigantea* (häufig), *Pinna semistriata Terq.* Die oberste Bank ist an ihrer Unterseite erfüllt mit *Ostrea arietis.* Bis in dieses Niveau reichen die bituminösen Zwischenmittel mit den fucoidenartigen Streifen; die Auster selbst liegt vorherrschend in einem solchen. Auch die kleinen *Ganoid*-Schuppen steigen bis hierher.

123. 4 6 Drei Bänke grauen Kalkes, welche uns keine Versteinerungen gaben.

124. 1 6 knotige Kalkbank mit unregelmässigen thonigen Ablösungen: *Ammonites angulatus* (häufig), *Amm. longipontinus*, *Amm. laqueus*, *Amm. cf. Kridion*, *Orthoceras sp.*, *Nautilus sp.*, *Terebratula cf. punctata*, *Chemnitzia Zinkeni*, *Lima gigantea.* Das Gestein ist grau, hart und in der Regel durch seinen Gehalt an Crinoiden-Fragmenten grobbrüchig. Die petrographische Grenze gegen die auflagernden gelben Kalke ist sehr scharf.

125. 3 2 Vier ziemlich gleich starke Bänke von gelbem Kalk. Durch die beiden unteren ziehen knotige Massen von wachsgelbem Hornstein. Die oberen Bänke haben eine etwas in das Leberbraune hinüberspielende Färbung und sind weiss geadert. „Enzesfelder Kalk."

126. 5 6 fester Adnether Marmor mit wenig Schichttheilungen, dunkelroth, zuweilen an den Rändern grünlich.

127. 25 — rothe dünnplattige Kalke mit sehr knotigen Schichtflächen, welche thonig belegt sind. Typische Adnether-Schichten. Viele *Ammoniten*, *Orthoceras.*

Ueber den Adnether Schichten folgen in grosser Mächtigkeit die sogenannten „Fleckenmergel" des oberen Lias, begleitet von bunten Breccien- und Pentacriniten-Bänken. Es wurde jedoch die Fortsetzung des Profils auf dieser Linie aufgegeben, weil die Aufschlüsse in den höheren Schichtengruppen nicht ausreichend waren. Der nächste Parallelgraben des Kendelbachgrabens, der sogenannte „Dachsfelderkessel", bot uns hingegen ausgezeichnete Gelegenheit, das Profil nach oben fortzusetzen, indem dort die Risse tief in das Felsgerüste des Osterhornes und Hohen Zinken einschneiden.

3. Gennerklause — Dachsfelderkessel.

Steigt man von der Königsbachalm das Königsbachthal aufwärts, so bietet sich die Gelegenheit dar, die ganze Schichtenfolge des Kendelbachgrabens zu beobachten, indem die Schichten in ihrem Herüberstreichen sich flacher neigen und der Reihe nach das felsige Gerinne des Königsbaches erreichen. Häufig sind jedoch die weicheren Lagen der rhätischen Formation

von den Gewässern des Königsbaches ausgewaschen und in Folge dessen sind die Einstürze bedeutender. Die Gennerklause wird von Kalkfelsen getragen, welche weit über ausgespülte schwarze Schiefer emporragen und wohl der Wand des Hauptlithodendronkalkes im Kendelbache entsprechen werden. An dieser Stelle mündet von der rechten Seite her ein tief ausgefurchter Wasserlauf, welcher im Dachsfelder Kessel am Fusse des Hohen Zinken und des Osterhornes seinen Anfang nimmt und parallel dem Gerinne des Kendelbaches streicht. Er bietet namentlich in den höheren Schichtengruppen ausgezeichnete Aufschlüsse dar, so dass das Profil des Kendelbachgrabens am zweckmässigsten hier fortgesetzt wird. Zunächst über der Gennerklause folgt verstürztes Terrain. Es wird dasselbe dem Complexe mit *Choristoceras Marshi* entsprechen, welcher jenseits im Haselgraben wieder anzutreffen ist und hier durchstreichen muss. Dem Bache aufwärts folgend, gelangt man über ein grosses Haufwerk von Felstrümmern zu jener grossen Aufeinanderfolge von Kalkbänken, an der Grenze zwischen der rhätischen und der Lias-Formation, welche im Profile des Kendelbaches die steile Wand unter der Kendelklause bildet und uns dort in ihrem mittleren Theile unzugänglich blieb (Schicht Nr. 119.). Man bemerkt auch hier grosse Knollen von dunklem Hornstein zwischen die einzelnen Bänke wie eingeschoben. Höher oben in den fossilienreichen Schichten des unteren Lias erscheinen Hornsteine häufig in den Kalkbänken, während sie den Gesteinen der rhätischen Formation überhaupt fremd sind. Von Petrefacten lieferten uns diese Schichten nur einzelne verstreute Spuren. Eine Kalkbank, deren oberer Theil in eine bituminöse Rinde mit Fucoiden- und Ganoidschuppen übergeht, entblösst ihre Schichtfläche im Bette des Baches. Darüber erscheint der Wechsel von dunklen Kalkbänken und schiefrigen Zwischenmitteln mit *Ostrea arietis*. In den tiefer liegenden Theilen der letzteren findet man die silbern blinkenden Schalen einer neuen Art von *Rhynchonella* häufiger, als in den entsprechenden Schichten des Kendelbaches. Ausserdem sammelten wir hier: *Lima gigantea*, *Pinna semistriata*, *Terebratula perforata*, *Terebratula cf. punctata*, *Terebratula cf. cor Lamk.*

Eine kleine Verwerfung bringt die Enzesfelderkalke sofort in das Niveau des Baches. Auf die graue knotige Bank des *Ammonites angulatus*, deren Knollen in Vertiefungen der auflagernden Schichte passen, folgen:

a) 7 Zoll im Mittel. Gelbbrauner Kalk, welcher durch eine durchziehende Lage von grossen wachsgelben Hornsteinnieren in gleiche Hälften getheilt wird.

b) 7 Zoll. Der vorhergehenden ähnliche Kalkbank, im allgemeinen von gelber Farbe. An einzelnen Stellen erscheint sie jedoch blaugrün mit blaugrünen Hornsteinen.

c) 2 bis 3 Zoll. Mehrere unregelmässige Platten von wachsgelbem Kalk.

Darüber liegen ohne weitere Zwischenlage sofort die plattigen rothen Adnetherkalke, deren Mächtigkeit 36—40 Fuss betragen dürfte. In die obersten Bänke schalten sich Lagen von rothem Hornstein ein.

Ueber den Adnether Schichten erscheint sofort eine beiläufig 1 Fuss starke Bank von Conglomerat mit lichter grauweisser Grundmasse, Geröllen von verschiedenen bunten Varietäten von Alpenkalk, Hornsteinknollen und einzelnen Crinoidenstielen.

Auf die Conglomeratlage folgt sodann ein Wechsel von lichtgrauen plattigen Kalken und Fucoiden-führenden Schiefern, sogenannte „Fleckenmergel,“ in welchen wir ausser einigen unbestimmbaren Brachiopodenschalen keine Petrefacten sahen. Diese Fleckenmergel bilden am Eingange in den eigentlichen Dachsfelderkessel jähe Wände, welche die von uns auf 240 bis 260 Fuss geschätzte Gesammtstärke in vielen Hunderten von Platten und schiefrigen Zwischenmitteln erkennen lassen.

Ueber den Fleckenmergeln lagert ein sehr bemerkenswerthes Gebilde, nämlich eine grosse ungeschichtete Masse von Conglomerat mit röthlicher, innen grünlicher Grundmasse, welche stellenweise roth übergossen ist. Es sind alle Anzeichen einer stürmischen Bildung vorhanden. Nicht weit von der unteren Grenze schalten sich dem Conglomerate dunkelrothe eisenreiche Bänke von Kalkstein ein. Dieser umschliesst Knauer und concentrisch sich abschälende Bohnen von Rotheisenstein, welche im Durchmesser gewöhnlich $1/2$—$3/4$ Zoll messen aber auch mehrere Zoll Grösse erreichen und zerstreut und vereinzelt im Kalke liegen. In petrographischer Beziehung ist die Aehnlichkeit mit den Schichten von Swinitza im Banat und der Klaus-Alm bei Hallstatt eine auffallende. Von den Versteinerungen, welche wir hier sammelten, nämlich:

Ammonites polyschides Waag.,
Ammonites subcoronatus Opp.,
Ammonites cf. Humphriesianus Sow.,
Ammonites subradiatus Sow. (?),
Nautilus sp.,
Belemnites sp

deuten jedoch die drei zuerst angeführten Ammoniten auf einen tieferen Horizont, welchem ausserhalb der Alpen die Zone des *Ammonites Sauzei* entspricht.

Das Conglomerat hält in grosser Mächtigkeit an. Da und dort wiederholen sich schieferige Zwischenlagen, und gequälte Scherben des Schiefers finden sich eingebettet in das Conglomerat selbst, so dass die Erhärtung, Beugung und das Zerbrechen dieser Schiefermassen ohne Zweifel der Ablagerung des Conglomerates vorausgegangen ist. Etwa 150 Fuss über dem Lager des *Ammonites polyschides* an der Stelle, wo der Bach sich theilt, schalten sich vier, zusammen drei Fuss starke Bänke von roth und lichtgrün gebändertem, kieselreichem Kalkschiefer ein, welche stellenweise in Bänke von rothem Hornstein übergehen. Das Conglomerat nimmt nun etwas mehr Schichtung an, enthält aber auch hier noch gebogene Einschlüsse. Es folgen wiederholte schiefrige Zwischenlagen, von denen die rothen und thonigen einige petrographische Uebereinstimmung mit den Aptychenschiefern von St. Veit bei Wien zeigen. Beiläufig 300 Fuss über der Schichte mit *Ammonites polyschides* schiebt sich ein grösserer, zusammen etwa 8 Fuss starker Complex von grauem Kalkschiefer ein, zwischen welchem eine Hornsteinbank liegt. Auf weitere Conglomerat-Schichten folgen neuerdings hornsteinreiche Schiefer und röthlich geflecke Breccienkalke von sehr auffallendem Aussehen. Endlich überwiegen die Kalkschiefer und Kalkbänke mit grauem und rothem Hornstein über das Conglomerat und sind am Ende des Dachsfelderkessels in mehr als 1000 Fuss hohen, unersteiglichen Wänden aufgeschlossen, welche von hier aus etwa zur halben Höhe des Osterhornes und

Hohen Zinken reichen. Es fallen jedoch auch hier noch von den Wänden vereinzelte Trümmer von bunten Breccien herab.

4. Dachsfelderkessel — Osterhorn-Gipfel.

Die zuletzt erwähnten hornsteinreichen Kalkschiefer gehören bereits zu den Oberalm-Schichten Lipold's oder Ammergauer Wetzstein-Schichten Gümbel's, welche auch schlechtweg als Jura-Aptychenschiefer bezeichnet worden sind. Um auch die oberen Theile beobachten zu können und das Hangende derselben kennen zu lernen, hat einer von uns [1]) aus der Gegend des Dachsfelderkessels die Spitze des Osterhornes erstiegen.

In einer staunenswerthen Mächtigkeit, welche mit 2000—2500 Fuss nicht zu hoch angeschlagen sein dürfte, reichen die Oberalm-Schichten bis zu den Hörnern und Zinken des bei 5600 Fuss hohen Gebirges und werden daselbst von keinem weiteren Gebilde überlagert. Es ist ein gewaltiger, offenbar zuzammengehöriger Complex, welchen man nicht leicht in Unterabtheilungen zerlegen kann. Völlig gleich bleibt der Charakter bis zu zwei Drittheilen der Gesammtstärke. Tausende von dünnen Kalksteinbänken wechseln mit schieferigen Kalkschichten und mit Hornsteinlagen. Höber oben werden die Kalke dickbankiger, die Farbe wird lichtgrau oder röthlichgrau, der Bruch muschelig. Dünne Platten von dunklem Hornstein bilden die Zwischenmittel der bis über einen Fuss starken Bänke. Der Gehalt an Hornstein ist jedoch im Ganzen ein geringerer, als in den tieferen Schichten, und zeigt sich meist in concretionären Knauern und Ringen.

In diese oberste Abtheilung sind drei auffallend starke Bänke eingelagert, welche das Auge schon aus grösserer Entfernung wahrnehmen und von Grat zu Grat, von Horn zu Horn verfolgen kann. Die unterste bildet über der Saurückenalm eine 2—3 Klafter hohe Wand und hat ein sehr massiges dolomitisches Gepräge. Sie besteht aus lichtem, graugrünen, stellenweise breccienartigen Kalk, welcher senkrecht auf die Schichtung splittert und Hornsteinknöllchen von Linsengrösse einschliesst. Das Gestein ist von zahlreichen Kalkspathadern durchsetzt und enthält viele von organischen Resten herrührende krystallinische Flimmer. Schon petrographisch ist die Analogie mit vielen Abänderungen des Strambergerkalkes eine grosse. Leider ist der Erhaltungszustand der seltenen Petrefacte kein günstiger, doch tragen die Einschlüsse den Typus der Strambergerfauna. Es kommen vor: theilweise in Hornstein verwandelte Korallen (Gümbel's Barmsteinkalk?), *Cidaris*-Stacheln, Crinoiden-Stielglieder, Reste von *Diceras*, Austern und andere Bivalven. Darüber folgen wieder Oberalm-Schichten. Die beiden oberen Wände lieferten keine Spur von Versteinerungen; das Gestein unterscheidet sich in nichts von den Kalken der Oberalm-Schichten, welche hier mit grösserer Reinheit und Dichte Neigung zur Plattenbildung im Grossen verbinden, beim Anschlagen hell klingen und nur selten mehr Hornsteine führen. Auf der Spitze des Osterhornes richtet sich die Neigung der Schichten unter flachem Winkel nach SW.

Die Oberalm-Schichten bilden grosse plateauartige Stufen, welche sich zwischen die höheren Kämme spannen und vortreffliche Almweiden tragen.

---

[1]) E. v. Mojsisovics.

Es wiederholen sich im Kleinen alle Erscheinungen der Hochgebirgsplateaux. Klüfte und tiefe Sturzlöcher unterbrechen die Flächen des von zahlreichen messerschneidigen Karren zerschrundenen Gesteines.

5. Der Breitenberg.

Zur linken Seite des oberen Königsbachthales erhebt sich der hohe kammartige Grat des Königsberges, welchem gegen Osten eine tafelförmige niedrigere Masse folgt, die unter dem Collectivnamen „Breitenberg“ verstanden wird und die Alm gleichen Namens trägt. Im Osten reicht der Fuss des Breitenberges bis zum Haupteinschnitte des Zinkenbaches. Es ist daher unter Breitenberg jene Bergmasse gemeint, welche den Raum zwischen dem Königsbachthale und dem Wolfgangsee im Süden und Norden und zwischen dem Königsberge und dem Zinkenbachthale im Westen und Osten ausfüllt. Wie schon am Eingange dieser Darstellung erwähnt worden ist, haben wir durch den bei der Königsbachalm mündenden Schwarzbachgraben unsere Arbeit auf die Höhe des Breitenberges ausgedehnt, und es bot sich hiedurch die Gelegenheit dar, in einigen Gliedern unseres Osterhornprofiles Beobachtungen anzustellen, welche die Charakteristik derselben wesentlich ergänzen.

Die Gehänge der linken Thalseite sind in der Nähe der Mündung des Schwarzbachgrabens durch grosse Schuttmassen verdeckt, so dass eine directe Verbindung der zunächst entblössten Schichten mit der Profillinie des Kendelbachgrabens nicht herzustellen ist. Die ersten Schichten, auf welche wir trafen, bildeten dünngeschichtete graue Kalkbänke, welche bei einem Streichen nach NNW. ein Einschiessen der wellenförmig gebogenen Schichten mit wechselnder Steilheit gegen WSW. erkennen liessen. Man begibt sich daher, aufwärts steigend, in immer tiefer liegende Bänke. Die grauen Kalke halten an, und Zwischenlagen von schwarzem Schiefer schalten sich zwischen dieselben. Weiterhin ist das Streichen mehr gegen NW. gerichtet, das Verflächen gegen SW., jedoch noch steiler als früher. Es folgt eine dunkle Kalkplatte, welche mit Dachsteinbivalven ganz und gar erfüllt ist. Bald ändert sich das Fallen von neuem, denn bei der Schwarzbachklause notirten wir: Streichen WNW., Fallen SSW. Hier fällt eine grosse Holzrinne ein. Durch das Abschiessen der Holzblöcke von derselben ist am linken Gehänge des Grabens der steile Abhang auf grössere Strecken aufgestossen worden und es werden wohlgeschichtete Bänke sichtbar, welche das gleiche Verflächen zeigen wie die Bänke in der Nähe der Klause. Zu oberst hoch am Abhange liegen dicke Bänke, deren jede in der unteren Hälfte polyedrisch zerbröckelt. Es folgt sodann eine stark krystallinische Bank mit *Anatina Suessi Opp.*, *Anatina praecursor Qu.*, *Cardium austriacum* (das häufigste Petrefact), *Leda(?) sp.*, Fragmenten von Zähnen. Die vierttiefere dunklere Bank umschliesst grosse *Megalodonten,* darunter liegen zwei Bänke lichten dolomitischen Kalkes mit zahlreichen kleinen Gastropoden (*Rissoa (?) alpina Gümb.*) und unter diesen noch eine Bivalvenbank. Nun erscheinen, entsprechend den Lagen mit Kohlenschmitzen im Profile des Kendelbaches, zwei zusammen 13 Zoll starke Schichten von milderem, etwas mehr plattigem blaugrauem Kalk, überstreut mit unzähligen Schuppen und Aestchen von *Araucarites alpinus.* Nebstbei kommen Reste anderer Pflanzen und kohlige Streifen und Schuppen, sowie vollständige Abdrücke einer Art von *Semio-*

notus vor. Unter diese Lagen neigt sich zunächst ein 3—4 Zoll starkes Lager von Schiefer, worunter neuerdings dolomitische weisse und polyedrisch bröckelnde Bänke erscheinen. Etwas tiefer in der Sohle des Grabens erreicht man sodann klüftigen bräunlichgrauen Kalk mit zahlreich ausgewitterten Gastropodenresten; kantiger *Turbo*, *Rissoa (?) alpina Gümb.* und grössere an *Chemnitzia* erinnernde Formen. Im Bruche ist dieser bräunliche Kalk von krystallinischen Flimmern bedeckt, was daher rührt, dass zahlreiche, meist sehr kleine Fossilien von hellem krystallinischen Kalkspath erfüllt sind, welcher die rhomboedrischen Flächen darbietet. Bei dem nun eintretenden flacheren Fallen der Schichten gelangt man in der Grabensohle, ohne dass noch eine Wölbung gebildet wird, wieder in höhere Schichten. Bevor man den Schluss des Grabens erreicht, passirt man mehrere Bänke mit Gastropodenspuren und weisse zuckerkörnige dolomitische Kalke von gering aufgeschlossener Mächtigkeit, welche das tiefste Glied darstellen. Die Wand am halbkreisförmigen, mauerartigen Schlusse des Grabens besteht an ihrem Fusse aus lichtgrauem, petrefactenleerem, wohlgeschichtetem, zum Theile dolomitischem Kalke und liegt den Gastropodenkalken nahezu horizontal auf. Von oben herabfallende Blöcke enthalten Dachsteinbivalven. Ueber der beiläufig 160 Fuss hohen Wand trifft man im Königsbergschlage auf eine dunkelgraue Kalkbank mit Dachsteinbivalven, Streichen NW., Fallen mässig NO. Es hat eine Umwölbung der Schichten aus SW. Fallen in NO. Fallen stattgefunden. Im Schlage lassen sich bei lückenhaftem Aufschlusse doch die mittleren Glieder der rhätischen Stufe erkennen: Dachsteinkalk, Lebermergel, an einer Quelle Lumachelle mit *Mytilus minutus*, etwas höher Blöcke von Lumachellen mit *Terebratula gregaria*. Die Höhe des Ueberganges bildet in ziemlicher Ausdehnung der Hauptlithodendronkalk. Der weitere Weg bis zur Breitenbergalm führt über bedecktes Wald- und Wiesen-Terrain und erst in der unmittelbaren Umgebung dieser Alm sind grössere Aufschlüsse vorhanden.

Im Südosten des Scheitels des Breitenberges unter den Almhütten trifft man die Schichten des unteren Lias in vortrefflicher Weise entblösst. Von hier stammten die unterliasischen Fossilien, darunter *Amm. planorbis*, welche Herr Hofrath Dr. v. Fischer in München bereits vor einigen Jahren aufgefunden und uns zur Kenntnissnahme mitgetheilt hatte.

Die Liasschichten bilden eine niedrige fortlaufende Wand, auf welcher die die Weidenflächen der Alm tragenden höheren Etagen des Lias auflagern. Zu unterst liegt Lithodendronkalk und nur durch eine kurze verdeckte Strecke getrennt folgen darüber:

1. 3′ 11″. Feste graue Kalksteine mit mürben Zwischenmitteln und zwar: *a)* — 12″ Kalkbank, an deren Unterseite eine mürbe braune Fucoiden führende Lage befindlich ist, entsprechend den Austernlagen im Kendelbachgraben; *b)* — 11″ Kalkbank; *c)* — 15″ Kalk, mit einer mürben Lage oben; *d)* — 9″ Kalk mit

Lima gigantea Sow
Pinna semistriata Terq.

2. 2′ 2″. Sieben schwache Bänke von lichtgrauem Kalk, überladen mit Schalen von

Terebratula cf. punctata Sow.
Lima gigantea Sow.

Ferner ziemlich häufig, besonders an der Unterseite der obersten Bank

Ammonites planorbis Sow.
„ *Johnstoni Sow.*
„ *Hagenowi Dunk.*,

sodann einzelne Exemplare von

Ostrea arietis Qu.

und sehr selten

Terebratula perforata Piette
Rhynchonella sp.

3. 3′ 3″. Drei Bänke von hartem grauen Kalk. Die unterste enthält noch sehr zahlreich

Lima gigantea Sow.,

und könnte noch dem vorhergehenden Complexe zugerechnet werden, obwohl sie bedeutend stärker ist. Die mittlere ist 10—12″ mächtig, knotig und bildet das Lager von

Ammonites angulatus Schloth.

Die oberste Bank misst nur etwa 6″. Sie birgt zahlreiche Individuen des

Ammonites Moreanus Orb.,

welche bis 14″ Durchmesser erreichen. Ferner findet sich hier:

Pecten Valoniensis Defr.

4. 18″. Drei Bänke von gelbem und rothgelbem Kalkstein. Die unterste zeichnet sich allerdings, wie die ihr entsprechende des Kendelbachgrabens, durch fortziehende Nieren von gelbem Hornstein schon von ferne aus, doch ist der Kalk selbst statt gelb und muschlig brechend meist bräunlich und von unregelmässigem Bruche, voll kleiner Crinoidenflimmer, mit eingeschlossenen Partien des gelben, crinoidenlosen Kalkes. In dieser Bank liegen eingehüllt in Rinden und Knoten von Brauneisen, wie alle Ammoniten dieses Complexes:

Ammonites Moreanus Orb.
„ *bisulcatus Brug.*

Ammonites Moreanus wurde jedoch nur an der Unterseite der unteren Bank beobachtet. Die oberen Bänke umschliessen:

Ammonites bisulcatus Brug.
„ *Charmassei Orb.*
Orthoceras sp.
Rhynchonella sp.

5. 6″. Bank von dunkelrothem Crinoidenkalk mit zahlreichen Schalentrümmern von Brachiopoden. Dieselbe wurde weder im Kendelbachgraben noch im Dachsfelderkessel angetroffen.

6. Rother Adnether Marmor. Dieser tritt hier auch in den unteren Theilen ziemlich plattig auf. Darüber folgen dann, wie gewöhnlich, die knolligen Lagen der Adnether Schichten und auf diese die grosse Masse der Fleckenmergel, welche die Kuppe des Breitenberges bilden.

In dem hier mitgetheilten Profile muss es auffallen, dass der Haupt-Lithodendronkalk bis auf wenige Klafter an die der Zone des *Ammonites planorbis* angehörigen Gesteine herantritt. In der That läuft in der Richtung der Wand eine Verwerfungslinie durch. Schreitet man nämlich zur Rechten fort, so sieht man bald die aus dem Rasen hervorstechenden Adnether Schichten in die Nähe des Lithodendronkalkes rücken, während

der ganze tiefere Theil des Lias verschwindet. Andererseits steigen die Adnether Schichten so rasch auf, dass sie am Wege zur Alm im W. des hier beschriebenen Punktes bei 200 Fuss höher liegen. Das Streichen der Schichten ist nach WNW., ihr Verflächen gegen NNO.

6. Bemerkungen über den Plattenkalk und die rhätische Stufe.

Von Eduard Suess.

Die lange Reihe von Schichten, welche von der Anticlinale am Fusse des Zinkeneckschlages durch den Kendelgraben aufwärts bis zu dem Fusse der Wand (Schicht Nr. 119) entblösst ist, welche wahrscheinlich als der Beginn des Lias anzusehen ist, erreicht eine Gesammtmächtigkeit von 1077 Fuss 3 Zoll und umfasst den oberen Theil des Plattenkalkes und die gesammte rhätische Stufe. Gewiss sind dabei z. B. die Zwischenlagen mit *Araucarites alpinus* und *Semionotus* (z. B. Schicht Nr. 4) ganz wesentlich verschieden etwa von dem brachiopodenreichen schwarzen Kalkstein (Nr. 111) und auch innerhalb der gewiss der rhätischen Stufe zufallenden Bänke beobachtet man ansehnliche Abänderungen im Gestein wie in der Natur der organischen Reste. Versucht man jedoch in der vorangeschickten Schichtenfolge ganz genau die Grenze anzugeben, an welcher eine Stufe endigt und eine nächste beginnt, so gelangt man an eigenthümliche Schwierigkeiten, deren Wesen zu erläutern für uns um so wichtiger ist, als einerseits die vorliegenden Aufnahmen die in der Natur vorhandene Sachlage so genau darstellen, als die äusseren Umstände uns bei allem Aufwande an Zeit und Aufmerksamkeit dieselben zu erkennen gestatteten und als andererseits mit dieser Frage eine Reihe von anderen und zum Theile sehr weittragenden Fragen in engster Verbindung steht. Zu diesem Ende ist eine kurze Abschweifung von dem engeren Gebiete dieser Studien nöthig.

Das Verschwinden einer und das Erscheinen einer folgenden Fauna, wie sie bei der gegenwärtig angestrebten schärferen Erfassung der Unterabtheilungen des mesozoischen Gebirges für die Trennung der sogenannten Stufen, Zonen, Lager oder Horizonte als bezeichnend angenommen werden, bilden eine Erscheinung, welche fast niemals selbständig auftritt. Man sieht im Gegentheile die neue Fauna fast immer in einem Gestein von etwas verschiedener Zusammensetzung begraben, sei es dass diese Verschiedenheit gegenüber der vorhergegangenen Ablagerung nur durch eine etwas andere Färbung des Kalksteins, durch seinen grösseren oder geringeren Thongehalt, oder durch häufigere Einschaltung von Schiefer zum Ausdrucke gelangt, oder sei es auch, dass sie sich in viel auffallenderer Weise durch eine gänzliche Aenderung des Sedimentes ausprägt, indem z. B. statt Schiefer Sandstein, statt Kalkstein Thon die neue Schichte bildet. Auf diese Weise erkennt man immer, dass die Veränderung in der organischen Welt begleitet gewesen sei von einer Veränderung der physischen Erscheinungen und kann füglich kein Zweifel darüber bleiben, dass diese letztere wohl Ursache aber nicht Wirkung sein konnte.

Welcher Art nun auch diese veranlassenden Ereignisse sein mögen, ob sie in Oscillationen des Bodens, des Clima's, in Veränderungen der Flussläufe u. s. f. bestehen mögen, so kann man doch annehmen, dass sie unter verschiedenen

Verhältnissen mit sehr verschiedener Intensität ihre Wirkung äussern werden.

Die auffallendste Veränderung wird, insoferne wir uns auf Meeresbildungen beschränken wollen, dort eintreten, wo durch andauernde Erhebung ein Gebiet ganz vom Meere abgetrennt und in einen Binnensee verwandelt wird, wie etwa im nördlichen Mittel-Europa zwischen Jura und Kreide-Periode.

Wo die Veränderung nicht so weit geht, dass eine gänzliche Verdrängung alles marinen Lebens folgen muss, wird sie am stärksten sich in den littoralen und sublittoralen Gebieten äussern, welche den grössten Theil mechanisch herbeigetragenen Sedimentes enthalten, deren Bewohner die geringste Verticalhöhe der bathymetrischen Zonen aufweisen, jeder climatischen Aenderung und jeder Aenderung des Salzgehaltes am leichtesten ausgesetzt sind und bei jeder Oscillation des Bodens, je nach dem Vorrücken oder Zurücktreten der Strandlinie ihren Wohnort zu verschieben oder auf weite Strecken hin gänzlich aufzugeben genöthiget sind.

Die geringste Aeusserung ist dagegen dort zu erwarten, wo in pelagischen Regionen in grosser Tiefe eine gleiche und unveränderliche Temperatur herrscht, wo nie oder nur selten das Sediment anders als in der Form chemischer Lösung anlangt und wo die Fauna eben wegen der Gleichförmigkeit der abyssischen Verhältnisse, wenn auch ärmer an Formen, doch eine Verticalverbreitung besitzt, welche ausserordentlich viel ausgedehnter ist, als jene der Bewohner des Strandes oder demselben näher gelegener Theile des Meeresgrundes.

Unter diesen Voraussetzungen begreift man die Möglichkeit, dass grosse Veränderungen an den Rändern eines Meeres vor sich gehen, während in den abyssischen Regionen desselben die nämlichen reineren Sedimente ungestört fortfahren sich zu bilden, ja vielleicht dieselben Thiere fortleben, während nur von Zeit zu Zeit erfolgende Einschwemmungen von littoralem oder sublittoralem Sediment gleichsam Nachricht bringen mögen von den Ereignissen, welche seither dort eingetreten sind. Die vorliegenden Angaben scheinen allerdings auf ein solches Verhältniss hinzudeuten; um einen Ueberblick derselben zu schaffen, mag die nachfolgende Gruppirung dienen.

I. Die Schichten von der Anticlinale über den Zinkeneckschlag bis zum Fusse des Kendelgrabens, zusammen 349′ 1″ sammt den untersten Lagen im Kendelgraben (Nr. 1—5) mit 34′ und den zwei breccienartigen Bänken (Nr. 6 und 7) mit 2′ 8″; zusammen 385′ 9″.

Diese Schichten gehören sicher jener Abtheilung an, für welche G ü m b e l den Namen P l a t t e n k a l k in Anwendung gebracht hat. Es sind drei verschiedene Elemente, aus welchen sich diese Schichtengruppe aufbaut, und zwar:

a) Der lichtgraue, zuweilen splittrige und dolomitische Kalkstein;

b) der lichte rehbraune Kalkstein mit *Turbo solitarius* und anderen Gastropoden, *Megalodus* und den Resten stengeliger Korallen, und

c) die mehr bituminösen und dunkleren Lagen mit *Araucarites alpinus* und *Semionotus*.

Von diesen erscheint *a)* häufig in selbständigen Bänken, *b)* in der Regel durch die Schädelnähte mit *a)* verbunden, *c)* dagegen selbständiger in der Gestalt von dünneren Zwischenmitteln, welche jedoch auch in soferne

mit *a)* und *b)* vereinigt sind, als in diesen zuweilen lose Araucariten-Schuppen und Stücke von Glanzkohle getroffen werden.[1]) Ebenso enthält *a)* wenn auch nur seltener die herzförmigen Durchschnitte des *Megalodus*, dessen Schale in dem rehbraunen Kalkstein *b)* durch weissen oder durchsichtigen Kalkspath ersetzt ist.

Von diesen drei Elementen ist offenbar *c)* dasjenige, welches die meisten Beziehungen zum Strande, ja sogar zum Festlande zeigt, während der petrefactenarme Kalkstein *a)* als jenes angesehen werden muss, in welchem die pelagische Bildungsweise am deutlichsten hervortritt.

II. Gruppe von lichtgrauen, an ihrer Unterseite in der Regel polyedrisch zerbröckelnden Kalksteinbänken (Schicht Nr. 8—19), zusammen 38′ 10″.

Diese Bänke entsprechen ganz und gar dem Kalkstein, welcher das Element *a)* der Gruppe *I.* ausmacht, in zweien dieser Bänke (Nr. 9 und 12) ist *Megalodus* zu sehen.

III. Gruppe von ähnlichen lichtgrauen Kalksteinbänken, zwischen welchen die ersten schwarzgrauen Kalksteinlagen auftreten; im unteren Theile auch Durchschnitte von kleinen Bivalven und darüber (Schicht Nr. 21) Spuren von stengeligen Korallen *(Lithodendron?)*. Diese Gruppe (Nr. 20 bis 28) misst 45′ 6″.

Hier konnten einzelne Lagen, insbesondere Nr. 23, nicht genau genug beobachtet werden; der Charakter der nächstfolgenden Bänke ist ein so eigenthümlicher und wiederholt sich in so auffallender Weise im Schwarzbachgraben, dass man annehmen muss, dass die höchsten Zwischenlagen mit *Semionotus* und *Araucarites* dieser Gruppe zufallen, welche somit sammt der vorhergehenden dem Plattenkalke zufallen muss, dessen gesammte hier entblösste Mächtigkeit daher 470′ 1″ beträgt.

IV. Ein Wechsel von dunkelgrauem bis schwarzem Kalk, oft dünngeschichtet und knotig, mit Schiefer, etwas Lebermergel und eingeschalteten, meist stärkeren Bänken von lichtgrauweissem Kalkstein (Schicht Nr. 29 bis 81), zusammen 152′ 4″.

Schon in den tiefsten Lagen dieser Gruppe erscheint im Kendelgraben *Mytil. minutus* und *Anomia alpina*; die Schalen der Conchylien sind hier auf eigenthümliche Weise durch Kalkspath zum Theile ersetzt; man erkennt die Bank deutlich im Schwarzbachgraben, nicht hoch über den semionotusführenden Lagen wieder und sie enthält dort auch einen Fischzahn, *Anat. praecursor*, *Anat. Suessi* und *Card. austriacum*. Ausser diesen Fossilien, von denen die Anatinen nur aus der tiefsten Bank bekannt sind, führt diese Gruppe auch in grosser Menge Reste von *Taeniodon*, selten von einer *Pinna*. *Megalodus* ist auf die massigen Kalksteinbänke beschränkt; in der höchsten Lage erscheint zum ersten Male *Gerv. inflata*.

Die Mannigfaltigkeit des Sedimentes ist so gross, dass man nur schwer eine Sonderung der Elemente wahrnehmen kann; diese sind:

a) der petrefactenleere grauweisse Kalkstein, in einzelnen Gruppen von stärkeren Bänken (z. B. Nr. 41, 49, 73, 74, 80); er ist dem lichtgrauen Kalkstein des Plattenkalkes durchaus gleich;

---

[1]) Gümbel, Pichler u. A. haben die Schädelnähte aus dem Plattenkalk beschrieben und abgebildet, es scheint jedoch nicht innerhalb der Alpen auf die Verschiedenheit der verbundenen Bänke aufmerksam gemacht worden zu sein.

b) der etwas dunklere zuweilen schwarzgraue, doch feste und auch stärkere Bänke bildende Kalkstein mit *Megalodus* (z. B. Nr. 45, 52, 72); in einem Falle (Nr. 52) enthält er zugleich *Myt. minutus*;

c) der noch mehr bituminöse und dünner geschichtete, oft knotige Kalk mit *Myt. minutus* und anderen Conchylien (doch ohne *Megalodus*), häufig mit Zwischenmitteln von Schiefer oder Thon; zuweilen überwiegt der Schiefer und der Kalk bildet nur dünne Zwischenlagen (z. B. Nr. 29, 61, 75, 81);

d) der rothgelb beschlagene Lebermergel, meist ebenflächig und in Verbindung mit Schiefer, petrefactenarm (z. B. Nr. 36, 62, 79.)

V. Ein 57 Fuss starker Wechsel von dunklen Kalksteinlagen und Schiefer, welcher ganz der Ablagerung *c)* der vorhergehenden Gruppe zufällt (Schicht Nr. 82). Zu den Conchylien derselben treten hier in grosser Menge *Gerv. inflata* und *Avic. contorta*; in den höchsten Lagen auch schon einzelne Stücke der *Plicat. intusstriata.*

Es ist eine sehr auffallende Thatsache, dass die dunklen und conchylienreichen Lagen der Gruppen *IV.* und *V.* gar keine von jenen Formen enthalten, welche sonst die rhätische Stufe in den Alpen am häufigsten kennzeichnen, nämlich gar keine Brachiopoden. Es tritt im Gegentheile in unverkennbarer Weise hier eine Aehnlichkeit mit der Conchylienfauna der schwäbischen, wie überhaupt der sublitoralen Aequivalente der rhätischen Stufe hervor, und zwar am auffallendsten in ihrem tiefsten, Anatinen führenden Theile, während im höchsten Theile schon *Plicat. intusstriata* auftaucht.

Es mögen daher die beiden Gruppen *IV.* und *V.* fortan als die schwäbische Facies der rhätischen Stufe angesehen werden; ihre Mächtigkeit ist hier 209′ 4″.

VI. Grössere Massen von lichtgrauem petrefactenleerem Kalkstein in starken Bänken, unten petrefactenleer, dann eine nicht näher beobachtbare Einschaltung von Schiefer und dunklem Kalkstein; über dieser durch 16 Fuss blaugrauer Lithodendronkalk, dann viel lichtgrauer petrefactenleerer Kalk (Schicht Nr. 83—86), zusammen 44′.

Hier begegnet man zum ersten Male in grösserer Selbständigkeit einer Bildung, welche in höheren Abtheilungen grosse Bedeutung erlangt, nämlich dem von zahlreichen Korallenstengeln durchsetzten Kalkstein, welcher bis zu genauerer Erkenntniss der Beschaffenheit dieser Korallen auch hier noch als Lithodendronkalk bezeichnet bleiben mag.

VII. Eine grosse Gruppe von wechselnden Schichten von Lithodendronkalk, schwarzem Kalk, Schiefer und Lebermergel (Schicht Nr. 87 bis 107), zusammen 151′ 6″, von denen jedoch etwa 20′ (Nr. 106) dem Auge durch Verschüttung entzogen sind.

Schon in den untersten Bänken dieser Gruppe tritt zu den Conchylien der vorhergehenden Gruppe in grosser Menge *Terebrat. gregaria.* Sie erreicht mit *Plicat. intusstriata* hier ihre grösste Häufigkeit. Die Schichten 87, *i*, *k*, dann 91, *c* und *e* sind mit Tausenden von Exemplaren erfüllt. Hier erscheinen auch *Pecten acuteauritus* und *Cidaris Falgeri.*

Der lichtgraue Kalk der tieferen Gruppen, welcher dort als der Vertreter pelagischer Bildungsweise bezeichnet worden war, ist hier schon fast ganz verschwunden. Schicht Nr. 92, 5 Fuss stark, gehört ihm jedoch noch an und führt *Megalodus.* Sonst vertritt hier die Stelle dieser Bildungen der meistens blaugraue Lithodendronkalk, welcher in vielen Bänken von

verschiedener Stärke dem Schiefer und den conchylienreichen Schichten eingeschaltet ist.

Terebrat. gregaria und *Plicat. intusstriata* bezeichnen weit und breit Vorkommnisse der rhätischen Stufe, welchen andere bezeichnende Formen, wie *Spirigera oxycolpos*, *Rhynchonella cornigera*, *Spiriferina Emmrichi* u. s. f. immer fehlen, während wie hier viele Arten der schwäbischen Facies, wie *Avic. contorta*, *Gerv. inflata* und mit diesen etwa *Spiriferina Jungbrunnensis Petzhold* (= *Sp. Münsteri Dav.* bei Suess) und *Waldh. norica* ihre Begleiter sind. So ist es an vielen Stellen in den Südalpen und den Karpaten, am Stockhorn, an der Meillerie u. s. f.

Wir bezeichnen diese Abtheilung des Kendelbachgraben-Profiles als die karpatische Facies der rhätischen Stufe; ihre Mächtigkeit beträgt, wie gesagt, 151′ 6″.

Es ist möglich, dass der verstürzte Raum über derselben (Nr. 108), einer weiteren Mächtigkeit von 35 Fuss entsprechend, ihr auch zuzuzählen ist.

VIII. Der Hauptlithodendronkalk, etwa 65′ 6″ stark, bildet einen grossen Abschnitt in diesem Profile; seine obersten Lagen umschliessen schon Brachiopodenreste, wie sie für die nächstfolgende Gruppe so bezeichnend sind (Schicht Nr. 109, 110).

Die lichtgrauen, pelagischen Kalksteinbänke ohne Petrefacten, oder höchstens mit *Megalodus*, sind fortan nicht mehr zu sehen.

IX. Ein zusammenhängender Schichtencomplex von dunklem Kalk mit schiefrigen Zwischenlagen (Schicht Nr. 111); 41 Fuss mächtig.

Hier erst ist das Lager jener zahlreichen Brachiopoden, welche durch die gesammten nordöstlichen Alpen hin die „Kössener Schichten“ auszeichnen; so finden sich insbesondere nahe über dem Lithodendronkalk *T. pyriformis*, *Rh. fissicostata*, *Rh. subrimosa* und *Spirigera oxycolpos*, höher oben auch *Pinna*, *Pecten acuteauritus* und *Avicula Kössenensis* (oder *inaequivalvis*).

Dieses sind die Ablagerungen, für welche ursprünglich der Name „Kössener Schichten“ gebildet wurde und es mag dieser Theil die „Kössener Facies“ der rhätischen Stufe heissen; sie misst hier, wie gesagt, 41 Fuss [1]).

X. Die nächste Gruppe, welche wir als den obersten Theil der rhätischen Stufe ansehen (Schicht Nr. 112—118), beträgt 60′ 10″. Wir nennen sie die „Salzburger Facies“.

Sie beginnt mit der mächtigsten Schieferlage der ganzen Serie, 17′ stark, und ist in ihrer Mitte von einem 5″ starken Band von Lebermergel in zwei fast gleiche Hälften getheilt; hier liegt *Choristoc. Marshi* in grosser Menge, mit Schwefelkies erfüllt und begleitet von *Avic. Koessenen-*

---

[1]) Stur hat den Vorschlag gemacht, den Namen in „Tiroler Facies“ umzuändern (Jahrb. 1866, Verh. 178), da die Namen der anderen Facies auch von Ländern genommen seien. Abgesehen davon, dass dies nicht richtig ist (Vergl. Karpatische Facies) und dass auch die Nöthigung zu solcher Gleichförmigkeit gar nicht vorliegt, sollte man bei der betrübenden Reichhaltigkeit unserer Synonymik der Schichten doch lieber vorhandene und gute Namen brauchen, um die Dinge zu bezeichnen, für welche sie geschaffen wurden, anstatt wieder neue in's Leben zu rufen. E. S.

sis und *Taeniodon*; grosse Exemplare der *Avic. Escheri* lagern darüber und über diesen erscheinen dunkle Kalksteinbänke vom Charakter der Kössener Facies und mit einem grossen Theile derselben Petrefacten (*Rh. fissicostata, W. norica* u. s. w.).

Das oberste Glied bildet blauer, thoniger Schiefer mit etwas Lebermergel, welcher deutlich durch die Wiederholung ähnlicher Zwischenmittel mit der nächstfolgenden mächtigen Folge von Kalkbänken verbunden ist, die wir schon dem untersten Lias zuzählen. Indem wir also die oberste Grenze der rhätischen Stufe vorläufig zwischen Schicht Nr. 118 und 119 setzen, ziehen wir eben die Hauptschieferlage zur rhätischen Stufe herab, ohne über ihr auf eine in der Natur irgend wie angedeutete schärfere Grenzlinie hinweisen zu können. Der obere Theil dieser folgenden Kalklagen aber führt schon jene eigenthümlichen Fucoidenspuren und kleinen Ganoidschuppen, welche bis zum Lager des *A. planorbis* hinaufreichen. —

Der untere Theil der Schichtenfolge dieses Gebirgstheiles lässt sich also folgendermassen gliedern:

			Fuss	Zoll
1.	Plattenkalk und Araucariten führende Zwischenschichten . .		470	1
2.	Schwäbische Facies der rhätischen Stufe;			
	a) unterer Theil, *Anatina, Myt. minutus, Taeniodon, Card. austriacum*	152′ 4″		
	b) oberer Theil, *Gerv. inflata, Avic. contorta* kommen hinzu	57′—	209	4
3.	Grössere Masse von lichtem Kalkstein		44	—
4.	Karpatische Facies der rhätischen Stufe, *T. gregaria, Plic. intusstriata*		151	6
	Verstürzt		35	—
5.	Hauptlithodendronkalk		65	6
6.	Kössener Facies (*Spirig. oxycolpos, Rh. fissicostata*) . . .		41	—
7.	Salzburger Facies (*Chorist. Marshi, Avic. Escheri*)		60	10
	Summe: Plattenkalk . .		470	1
	Rhätisch . . .		607	2
	Gesammte Mächtigkeit bis zum untersten Lias . .		1077	3

In Bezug auf die rhätische Stufe ergibt sich als eine auffallende Thatsache, dass die Einschaltungen der petrefactenarmen und lichtgefärbten pelagischen Kalksteine gegen oben allmählig seltener werden, während die dunklen Kalksteine und Schiefer mehr und mehr vorherrschen, und dass der Mitte der Stufe die grösste Menge von Lithodendronkalk angehört. Die Fauna beobachtet dabei genau den verkehrten Gang; jene Lagen, welche den tieferen Abtheilungen eingeschaltet und als die Schwäbische Facies bezeichnet sind, tragen nämlich gewiss einen mehr litoralen Typus an sich, als die Fossilien der höheren Karpatischen oder der noch höheren Kössener Facies.

Seitdem wir im Herbste 1866 [1]) die wesentlichen Züge dieser Unterabtheilung der rhätischen Stufe am Wolfgang-See bekannt machten, haben einige unserer Freunde dieselben mit Erfolg auf die nähere Bestimmung von

[1]) Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1866. Verh. S. 165, 166.

rhätischen Vorkommnissen angewendet, so Schloenbach bei Kössen [1]) und Stache in den Karpaten [2]). Dabei wurde hervorgehoben, dass eine Auffassung dieser Unterabtheilungen als „Zonen“ zum mindesten verfrüht, die Bezeichnung „Horizonte“ dagegen schärfer und richtiger sei [3]). Eine solche Abänderung wäre aber wohl schwerlich als eine Verbesserung anzusehen. Das Wort „Facies“ ist innerhalb des beschränkten Kreises der zu Gebote stehenden Ausdrücke mit Vorbedacht gewählt worden. Niemand kann heute mit Bestimmtheit sagen, ob etwa die Sandsteine von Nürtingen nur das Zeit-Aequivalent der schwäbischen Facies, oder ob sie die Vertreter der gesammten rhätischen Serie, oder ob sie gar, bei andauernder Senkung des Bodens und fortwährendem Vordringen der Strandlinie, nur die Zeit-Aequivalente der obersten Gruppen, etwa der Kössener und Salzburger Facies, seien. Es ist von demselben trefflichen Beobachter (Stache) sogar selbst hervorgehoben worden, „dass der Ausdruck Facies insoferne einige Berechtigung haben möge, als in vielen Gegenden, z. B. besonders der Karpaten eines dieser Schichtenglieder der einzige Vertreter des ganzen, an einzelnen Punkten reicher gegliederten Complexes ist.“

Hieraus folgt aber eben, dass, so lange uns nicht bekannt ist, welchen Grad von Beständigkeit jeder einzelnen solchen Gruppe zukömmt und ob nicht z. B. gegen den Strand hin in einer und derselben Schichte die Fauna der Kössener Facies jener der karpatischen und diese jener der schwäbischen Facies das Feld räumt, wofür mancherlei Anzeichen sprechen, — so lange auch gar kein Ausdruck gewählt werden darf, welcher eine solche Beständigkeit in horizontaler Erstreckung voraussetzt. Das Wort „Horizont“ erscheint aus diesem Grunde noch verwerflicher als „Zone“, das Wort „Facies“ aber, in einer von Gressly's Sinne wenig abweichenden Bedeutung das passendste.

Hiebei mag erinnert werden, dass im Kendelgraben selbst eine weitere, in unseren Alpen wohlbekannte Facies der rhätischen Stufe, die Starhemberger Facies, nicht bekannt ist.

7. Bemerkungen über den Jura.

Von Edm. v. Mojsisovics.

Die Beobachtungen im Kendelbachgraben, Dachsfelderkessel und am Breitenberg findet man beifolgend in einer kleinen Tabelle combinirt, welche den Charakter der untersten Liaszonen in diesem Theile der Alpen annähernd wird erkennen lassen. Die selbständige Vertretung der Zonen des *Amm. planorbis, Amm. angulatus* und *Amm. Bucklandi* tritt klar hervor und die Grenzlinien zwischen denselben ergeben sich, zu Folge der eigenthümlichen Vertheilung und Vergesellschaftung der Fossilreste, von selbst.

Den zwischen den Schichten mit *Choristoceras Marshi* und der durch Petrefactenführung als Zone des *Amm. planorbis* erwiesenen Gruppe lagernden 53 Fuss mächtigen Complex von dunklen Kalksteinen, welcher

---

[1]) Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1867. pag. 211.
[2]) Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 3. März 1868. pag. 99—102.
[3]) Eben daselbst pag. 101.

Sammel-Profil des untersten Lias in der Gruppe des Osterhornes.

Bezeichnung	Mächtigkeit		Bisher übliche Bezeichnungen
Zone des *Amm. obtusus* u. s. w.		Adnether Schichten im Hangenden (↑).	Adnether Schichten
Zone d. *Pentacrinus tuberculatus*	6″	Crinoidenkalk mit Brachiopodenschalen.	—
Zone des *Amm. Bucklandi*	circa 2′ 6″	*Amm. bisulcatus. Orthoceras sp. Amm. Charmassei. Rhynchonella sp.* Gelber Kalk. Petrefacten mit eisenschüssigem Thon überzogen. *Amm. Moreanus* (↓). Gelbe Hornsteinnieren.	Enzesfelder Kalk
Zone des *Ammonites angulatus*	6″	*Amm. Moreanus* (↑). *Pecten valoniensis. Dunkle Kalke* (↓).	
	12″	*A. angulatus. A. longipontinus A. laqueus. Terebr. cf. punctata* (↓). *A. cf. Kridion. Orthoceras sp. Nautilus sp. Chemnitzia Zinkeni. L. gigantea* (↓).	
	21″	*Lima gigantea* (↕).	
Zone des *Ammonites planorbis*	2′ 2″	*A. planorbis. A. Johnstoni. A. Hagenowi. Ostrea arietis* (↓). *Ter. perforata* (↓). *Terebratula cf. punctata* (↕). *Lima gigantea* (↕). *Terebratula cf. cor.*	
	7′ 3″	Fucoiden (↓). Ganoidschuppen (↓). *Ostrea arietis* (↕). *Pinna semistriata. Spirif. Walcotti. T. perforata* (↑), *T. cf. punctata* (↕). *Lima gigantea* (↑).	
	19′ 5½″	Fucoiden (↕). Ganoidschuppen (↕) *Ter. cf. punctata* (↑). *Unicardium cardioides. Pecten securis. Avicula Koessenensis* (↓). Fucoiden. (↕). Ganoidschupp. (↕). *Astarte psilonoti. Cucullaea psilonoti. Arca sp.*	
	6½″	*Lima succincta. Ostrea arietis* (↑). *Avic. Koess.* (↕). *Cardinia sp.* (↓) *Rh. sp.* (↓).	
	53′	Fucoid. (↑). Ganoidsch. (↑). *Plic. sp. (aff. intusstr.). Avic. Koess.* (↕). *Cardinia sp.* (↑). *Rhynchonella sp.* (↑). Einzelne Hornsteinnieren zwischen d. Bänken.	
Liegend: Rhätische Formation:		Schichten m. *Choristoceras Marshi* u. *Avic. Escheri.*	Kössen. Sch.

die Stelle der an einigen Punkten England's nachgewiesenen „Insect and Crustacean Beds" [1]) einnimmt, haben wir bereits der Planorbiszone zugezählt. In Ermangelung positiver Anhaltspunkte bestimmte uns hiezu das allmählige Auskeilen der für die oberen Glieder der rhätischen Stufe hier charakteristischen Lebermergel und das erste Erscheinen von Knauern von Hornstein zwischen den einzelnen Bänken. Hornsteinknollen sind nämlich in den unteren Gliedern des Lias (allerdings stets innerhalb der Bänke) so häufig, dass man in ihnen ein petrographisches Unterscheidungsmerkmal der sonst einander ziemlich ähnlichen Kalksteine erkennen kann.

Die darüber folgende Schichtengruppe, 29′ 5″ stark, erweist sich durch die Fossile, welche sie umschliesst, als ein palaeontologisches Ganzes, welches als die Zone des *Amm. planorbis* sich unzweifelhaft zu erkennen gibt. Der Nachweis dieser Zone ist für die alpine Stratigraphie um so bedeutungsvoller, als bisher nur schwache Anzeichen bekannt waren, welche kaum zu einem Schluss auf die selbständige Entwicklung derselben berechtiget hätten. Keinenfalls wird man in Zukunft den oberen Theil des Dachsteinkalkes als das alpine Aequivalent der untersten Liashorizonte betrachten dürfen. — Die mit Kalkbänken wechsellagernden bituminösen Streifen sind das Lager der Fucoiden, Ganoidschuppen und der gefalteten Auster, welche wohl am besten als Quenstedt's *Ostrea arietis* gedeutet wird. Diese Auster hat für die Planorbiszone dieser Gegend eine analoge Bedeutung, wie im gleichen Horizonte an vielen anderen Orten *Ostrea sublamellosa Dunk.*, welche neuerlich wieder von Dumortier im Rhônebecken, ganze Lagen erfüllend, gefunden wurde. Im Südwesten England's nennt Moore in seiner eben erschienenen Arbeit über den abnormen Lias in Somersetshire und Süd-Wales *Ostrea liasica*, welche unter den gleichen Verhältnissen auftritt, wie *O. sublamellosa* anderwärts. In den Profilen von Camel Hill [2]), Bedminster [3]), Llanbethian [4]) erscheint jedoch auch die gegen *Ostrea liasica* sehr zurücktretende *Ostrea arietis* (= *multicostata Terq.* nach Moore) [5]) bereits in Planorbis-Schichten.

Während von rhätischen Fossilien nur *Avicula Kössenensis* bis in die untere Hälfte der Zone heraufgreift, finden sich unter den Brachiopoden Formen vor, welche in den wenigen vorliegenden Exemplaren keine Verschiedenheit von solchen erkennen lassen, welche bisher meist nur aus höheren Horizonten ausserhalb der Alpen angeführt wurden. *Terebratula punctata* wird jedoch auch von Moore [6]) bereits in Gesellschaft des *Ammonites planorbis* genannt. — Da hier *Ammonites planorbis Sow.* zum ersten Male aus den Alpen citirt wird, so dürfte es angezeigt sein, zu betonen, dass die typische englische Form, welche mit *Amm. planorboides Gümb.* [7]) nicht verwechselt werden kann, verstanden wird. *Amm planorbis* liegt zusammen

---

[1]) Moore, On abnormal conditions of secondary deposits etc. Quart. Jour. Geol. Soc. of London. 1867. Pag. 462.

[2]) Moore, Eben daselbst. Pag. 467.

[3]) l. c. pag. 501.

[4]) l. c. pag. 519.

[5]) Eine ähnliche Austernform wird auch von Dumortier aus dem Rhônebecken als *Ostrea Rhodani* beschrieben. Dumortier, Etudes paléont. I. pag. 82.

[6]) Moore, l. c. pag. 505, Profil von Shepton.

[7]) Gümbel, bayer. Alpengebirge, pag. 410. Winkler, Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. 1861. Tafel IX. Figur 3.

mit *Amm. Hagenowi* und *Amm. Johnstoni Sow.* in der obersten Bank der mächtig entwickelten Zone.

Im Missverhältniss zur Mächtigkeit der Planorbis-Zone steht die Zone des *Amm. angulatus,* deren mittlere Stärke 3 Fuss 3 Zoll beträgt. Nichts desto weniger ist sie palaeontologisch sehr gut charakterisirt, und es ist nicht zu bezweifeln, dass länger fortgesetztes Sammeln in ihr so wie auch in der Planorbiszone noch viele Arten an den Tag bringen wird, welche uns bei der Kürze der Zeit entgehen mussten, welche wir ihrem Studium widmen konnten. In den Alpen wurde die Zone des *Amm. angulatus* zuerst von Gümbel [1]) an der Kammerkarplatte nachgewiesen und Oppel [2]) erwähnt seinen *Amm. longipontinus*, welchen wir an der Kendelklause zusammen mit dem echten, in den Ostalpen bisher noch nicht nachgewiesenen *Amm. angulatus Schl.* sammelten, von Blumensteinallmend (Schweizer Alpen), Kammerkar und Lämmerbach. Der letztere Fundort gehört der Gruppe des Osterhornes an.

Es ist vorzugsweise eine Cephalopoden-Fauna, welche die Angulatuszone hier auszeichnet. So verhältnissmässig reich an Arten scheint sie anderswo selten aufzutreten. Zu den bereits genannten treten der bisher nur als Unicum bekannte *Amm. laqueus Qu.*, *Amm. cf. Kridion* [3]), *Orthoceras sp.*, *Nautilus sp.* und in der obersten Lage *Amm. Moreanus.* In dieser findet sich zugleich *Pecten Valoniensis Defr.*, welcher oft mit *Pecten acuteauritus Schf.* der Kössener Schichten verwechselt wird.

Es wäre vielleicht hier am Platze, über die Vereinigung der beiden eben besprochenen Liaszonen mit der Zone der *Avicula contorta* zu Einer Gruppe „Infralias“ noch einige Worte beizufügen. Doch scheint diese Frage, in so weit es sich nur um conventionelle Grenzen zwischen „Formationen“ handelt, von untergeordneter Bedeutung zu sein. Der Umstand, dass die rhätische Stufe sich in mehrere wohlmarkirte Faunen sondert, über welchen, erst durch eine grössere fossilfreie Masse getrennt, die Zonen des *Amm. planorbis* und *Amm. angulatus* ihre selbständige Vertretung finden, weist wohl die Bedeutung dieser Zonen auf das schlagendste nach, scheint aber nicht sehr geeignet zu sein, zu Gunsten der besagten Frage in Anspruch genommen zu werden.

Die Zone des *Amm. Bucklandi*, seit Jahren schon durch die sehr verdienstlichen Forschungen Stur's [4]) zu Enzesfeld in den österreichischen Alpen nachgewiesen, zeichnet sich durch eine eigenthümliche petrographische Beschaffenheit zu Enzesfeld sowohl wie in der Gruppe des Osterhornes aus, so dass es leicht fällt, die ihr angehörigen Fossile wieder zu erkennen und in den Sammlungen von denen höherer Horizonte zu trennen. Am Breitenberge sahen wir die untere Hälfte (nur diese) der untersten Bank noch mit grossen Exemplaren des *Amm. Moreanus* bedeckt, welcher in der vorhergehenden, zur Zone des *Amm. angulatus* gerechneten

---

[1]) Bayer. Alpengebirge, pag. 430, 434.

[2]) Palaeont. Mittheilungen, pag. 131.

[3]) Siehe Dumortier, Etudes paléont. dans le bassin du Rhône. I. Tab. XVIII. Figur 3. 4.

[4]) Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1851, Seite 24. 1865. Vh. Seite 107. Siehe ferner Hauer, Ceph. des Lias. Denkschriften der k. k. Akademie der Wissenschaften. XI, 1856, pag. 79.

Bank sein Hauptlager hat. *Amm. Charmassei* [1]) fanden wir mit *Amm. bisulcatus*, während in tieferen Schichten keine Spuren desselben getroffen werden. In der That zeigen auch die zahlreichen in den Wiener Sammlungen aus Adneth oder Enzesfeld vorfindlichen Exemplare desselben insgesammt die charakteristische Beschaffenheit des Enzesfelder Arietenkalkes, und auch Dumortier kennt ihn nur im gleichen Horizonte. Auch *Amm. salinarius Hau.* [2]) stammt aus diesen Schichten und liegt aus Adneth in mehreren Exemplaren vor.

Die über der Bucklandi-Zone folgende Crinoidenlage mit Brachiopoden-Bruchstücken nimmt genau die Stelle der Zone des *Pentacrinus tuberculatus* ein, und ihr mögen wohl die untersten Lagen der berühmten Kalke am Hierlatzberge bei Hallstatt entsprechen, während die höheren nach ihren Cephalopoden-Einschlüssen, wie Oppel bereits nachwies [3]), der oberen Hälfte des unteren Lias entsprechen und bis an die Grenze des mittleren reichen.

Die Gliederung der Adnether Schichten erforderte einen grösseren Aufwand an Zeit, als wir derselben hätten widmen können. Nachdem aber die unteren Zonen sich in so erfreulicher Weise unterscheiden liessen, mag die Annahme wohl als keine ungerechtfertigte betrachtet werden, dass auch innerhalb der Adnether Schichten das Lager und die Association der zahlreichen Arten in gleicher Weise bei längerem Studium an Ort und Stelle wird nachgewiesen werden können, wie ausserhalb der Alpen. Nach den in den Sammlungen liegenden Fossilen zu urtheilen, reichen die echten Adnether Schichten bis zur Zone des *Amm. margaritatus*. Ob diese selbst noch mit inbegriffen sei, lässt sich dagegen, ohne vorausgehende specielle Untersuchungen an Ort und Stelle, mit Sicherheit nicht bestimmen [4]). An anderen Punkten, wie z. B. an der Kammerkarplatte, liegen auch die Petrefacten der Zone des *Amm. Bucklandi* und des oberen Lias in rothem, dem Adnether ähnlichen Gesteine und auch auf diese ist die Bezeichnung „Adnether Schichten“ angewendet worden, wodurch dieselbe zu einer rein petrographischen herabsank.

Ganz das gleiche ist bei den sogenannten „Fleckenmergeln“ der Fall. Während an vielen Orten z. B. die Fossile der Zone des *Amm. raricostatus* in Fleckenmergeln begraben liegen, repräsentiren in anderen Gegenden die Fleckenmergel die Zone des *Amm. margaritatus* oder der *Posidonia Bronni* oder auch die des *Amm. Bucklandi* und *Amm. obtusus*. Es wäre eben so ungerechtfertigt, verkennen zu wollen, dass zur Zeit ihrer Einführung diese Localnamen Berechtigung und auch practischen Werth hatten, als es unzweckmässig erscheint, sie in Zukunft in einer anderen als rein petrographischen Bedeutung zu gebrauchen. Unter allen den liasischen localen Schichten-

---

[1]) Sowohl die typische französische Form, als auch die von Oppel als *Amm. marmoreus (= Amm. Charmassei Hau.)* bezeichnete Varietät liegt in derselben Gesteinsmasse.

[2]) Die Cephalopoden des Salzkammergutes. Wien, 1846, Seite 30, Taf. X, Figur 1—3.

[3]) Neues Jahrbuch von Leonhard und Bronn. 1862. Seite 63.

[4]) Vergl. Mojsisovics, Versteinerungen des mittleren Lias vom Hallstätter Salzberge. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1868, Nr. 1, Seite 10.

Bezeichnungen, die Hierlatz-Schichten nicht ausgeschlossen, von denen ein Theil sicher dem mittleren Lias angehört (z. B. Schafberg), verbindet sich blos in den sogenannten „Enzesfelder Kalken“ ein scharfer palaeontologischer mit einem eben so scharfen petrographischen Begriffe. Aber auch dieser, es ist gut dies hervorzuheben, hat nicht auf allgemeine Giltigkeit Anspruch, da in unseren Alpen die Zone des *Amm. Bucklandi* auch in anderer petrographischer Beschaffenheit auftritt. Seine beschränkte Berechtigung liegt nur in dem negativen Momente, dass bisher Kalke von seinem Aussehen nur in Verbindung mit der Zone des *Amm. Bucklandi* bekannt und nur in dieser Verbindung gebraucht worden sind.

Nach dem oben Gesagten entsprechen die Fleckenmergel der Osterhorngruppe einem Theile des mittleren und dem oberen Lias und es ist nicht unmöglich, dass auch die Zonen der *Trigonia navis* und des *Amm. Murchisonae* in den obersten Lagen derselben vertreten sind, da diese in den dem alpinen Gürtel angehörigen Karpathen, ähnlich wie in Frankreich, petrographisch von den obersten Liashorizonten nicht gut trennbar sind.

Die mächtigen Conglomeratmassen über dem Lias deuten auf äusserst stürmische, wechselvolle Zustände während der Zeit des Doggers und des Malm bis zur Ablagerung der tithonischen Stufe.

An ihren unteren Grenzen befindet sich die der Zone des *Amm. Sauzei* angehörige Lage eingeschaltet. Es ist die erste [1]) Andeutung dieses Horizontes in unseren Nordalpen. Auch in den Südalpen ist derselbe erst in der jüngsten Zeit durch Benecke, Neumayr, Schloenbach und Waagen [2]) und zwar am Cap San Vigilio am Gardasee nachgewiesen worden.

Der Umstand, dass eine grosse Anzahl von Dogger- und Malm-Horizonten bisher in den Alpen nicht angetroffen wurde, mag zum Theile die nur locale Bedeutung einiger dieser Horizonte vermuthen lassen, zum Theile aber, namentlich im Hinblick auf die bereits an vielen Orten constatirte übergreifende Lagerungsweise der bekannt gewordenen Dogger- und Malm-Zonen mag er in den Verhältnissen seine Erklärung finden, welche die Bildung der Conglomeratmassen der Osterhorngruppe veranlasst hatten.

Die Oberalm-Schichten treten in einer staunenswerthen Mächtigkeit auf und entsprechen wohl dem Hochgebirgskalk der Schweizer, da sie, wie unlängst [3]) gezeigt worden ist, von der Zone des *Amm. tenuilobatus* unterlagert werden. Aus den Steinbrüchen von Oberalm [4]), welche den unteren Theilen des Complexes angehören werden, liegen in den Wiener Sammlungen nur wenige Cephalopodenreste vor, welche, der Art nach vorläufig unbestimmbar, doch den Habitus der tithonischen Cephalopoden deutlich an sich tragen.

---

[1]) Seitdem diese Zeilen niedergeschrieben worden sind, hat Herr Griesbach das Vorkommen des *Amm. mesacanthus Waag.* zu St. Veit bei Wien nachgewiesen. Vergl. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1868, Seite 54. Jahrbuch 1868, I, Seite 125.

[2]) Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1867, Seite 158, und Waagen, Zone des *Amm. Sowerbyi.* Geogn. pal. Beiträge I, Seite 559.

[3]) Verhandlungen 1868, Seite 124 fg.

[4]) Man vergleiche hierüber auch Oppel in Gümbel's bayerischem Alpengebirge, Seite 488.

Sehr bemerkenswerth ist die nur kümmerliche Andeutung eines oberen Horizontes, welcher doch in den mächtigen Zackenreihen der Donnerkogel und in den Pyramiden des Hoch-Plassen, Sandling u. s. w. eine so ausgezeichnete Entwicklung findet [1]).

Von grosser Bedeutung ist der Umstand, dass auf den Höhen der Osterhorngruppe die Oberalm-Schichten von keinem weiteren Gebilde überlagert werden und die Sedimente der neocomen Stufe erst mehrere Tausend Fuss tiefer längs der grossen Bruchlinien in eingekeilter Lagerung [2]) angetroffen werden. Die Grenzlinie zwischen tithonischen und neocomen Schichten ist mithin in diesem Theile der Alpen ebenso scharf markirt und bedeutungsvoll, als im Klippengebiete der Hohen Tatra [3]).

---

[1]) Vergl. Mojsisovics, über den Malm des Salzkammergutes. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1868, Seite 124 fg.

[2]) Am Saum der Osterhorngruppe z. B. im Strobl - Weissenbachthale (Schloenbach, Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1867, Seite 378) und am Ufer des Wolfgang-See's gegen den Eingang in das Zinkenbachthal.

[3]) Mojsisovics, Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1867, Seite 356.

Erklärung zu Tafel VI.

Fig. 1. *a* Plattenkalk, *b* Rhätische Stufe, *c* Unterster Lias und Adnether Schichten, *d* Fleckenmergel, *e* Brauner Jura, *f* Weisser Jura.

Fig. 2. *a* Plattenkalk, *a'* Plattenkalk mit vielen Gastropoden, *a''* Lagen mit *Semionotus*. *b* Unterer Theil der rhätischen Stufe, *b'* Mittlerer Theil derselben, insbesondere Haupt-Lithodendronkalk, *c* Zone des *A. planorbis*, dann des *A. angulatus* und *A. bisulcatus*, *c'* Adnether Schichten, *d* Fleckenmergel.

II. Die nördliche Arva.

Von C. M. Paul.

(Vorgelegt in der Sitzung am 21. April 1868.)

Einleitung.

Unter der Bezeichnung Arva versteht man in politischer Beziehung das zwischen den Comitaten Trenczin, Thurocz und Liptau einerseits, und der galizischen Landesgrenze andererseits eingeschlossene Verwaltungsgebiet, in orographischer Beziehung die Landschaft, deren Südgrenze durch das Klein-Krivangebirge, den Chocs, den Höhenzug des Hatje- und Blatoberges, und die hohe Tatra, und deren Nordgrenze durch den Beskidenkamm bezeichnet ist. Hydrographisch endlich ist mit dem Worte Arva das gesammte Wassergebiet des Arvaflusses bezeichnet, welcher von seiner Quelle bis zu seiner Vereinigung mit der Waag bei Kralowany dem in Rede stehenden Terrain angehört, und sämmtliche Wasserläufe desselben in sich aufnimmt.

Die Arva [1]) entsteht aus der Vereinigung mehrerer, grösstentheils von den Nordgehängen des Parač-Gebirges bei Erdödka herabkommenden Bäche, von denen der Fleischowa-Bach der bedeutendste ist. Von Lomna an führt der hier noch sehr bescheidene Fluss den Namen Arva, und fliesst von hier in nordöstlicher Richtung über Krasecnica bis Breza, wo die Thalrichtung unter einem rechten Winkel gegen Süd abbiegt, und das Thal somit aus einem Längsthale auf eine kurze Strecke zu einem Querthale wird. Von Lokia bis Slanica ist das Thal wieder in seiner früheren ostnordöstlichen Richtung als Längsthal entwickelt.

Bei Slanica nimmt die Arva ihren bedeutendsten nordwestlichen Zufluss, die Polhoranka, auf, und fliesst mit dieser in südöstlicher Richtung bis Usztya, wo sie sich mit der wasserreichen, von Nordost kommenden „schwarzen Arva“ vereinigt, und sich nach Süden wendend, die östlichen Ausläufer des Magura-Gebirges zwischen Usztya und Thurdossin (Twrdošin) als Querthal durchbricht.

Bei Thurdossin vereinigt sich die Arva mit der Oravicza und schlägt mit dieser nun eine, im Ganzen betrachtet, südwestliche Thalrichtung ein.

---

[1]) Der Name „Arva“ wird für die Landschaft und für den Fluss gebraucht, wie dieses bei mehreren bedeutenderen Thälern des nördlichen Ungarns üblich ist. So bezeichnet man z. B. die Thäler der Kissucz, der Thurocz etc. als die „Kissucz“, die „Thurocz“ u. s. w.

Der Fluss tritt hier in das Gebiet der Kalkklippen ein, durch welche er zu zahlreichen Windungen genöthigt, und hierdurch sowohl die südwestliche Richtung des Thales, als auch der Charakter desselben als Längsthal vielfach gestört erscheint.

Unterhalb Parnica durchbricht der Fluss in einem engen Felsenpasse den östlichen Ausläufer des Granit-Massivs, welches den südlichen Theil des Klein-Kriwan-Stockes bildet, und vereinigt sich unmittelbar beim Austritte aus der erwähnten Felsenspalte bei Kralowany mit der Waag.

Der gesammte Lauf des Arvaflusses lässt sich nach dem Gesagten naturgemäss in drei Abschnitte theilen: Das obere Arvathal, ein vorwiegend nach NO. gerichtetes Längsthal, von Lomna bis Slanica; das mittlere Arvathal, ein vorwiegend nach S. gerichtetes Querthal von Slanica bis Thurdossin; endlich das untere Arvathal, ein vorwiegend südwestliches Längsthal, von Thurdossin bis Kralowany.

Es ist zu bemerken, dass sowohl in Beziehung auf die Thalrichtung als auch insbesondere auf die geologischen Verhältnisse, auf die später näher eingegangen werden soll, die Fortsetzung des unteren Arvathales nicht das mittlere Arvathal zwischen Thurdossin und Usztya, sondern das Oraviczathal zwischen Thurdossin und Trstjena ist, so dass streng genommen der Fluss von Thurdossin abwärts eigentlich nicht Arva (Orava), sondern Oravicza heissen sollte.

Das Wassergebiet der oberen Arva bildet vom landschaftlichen, sowie auch vom volkswirthschaftlichen Standpunkt einen traurigen Anblick dar.

Einförmige, vorwiegend zu Huthweiden verwendete Hügelreihen, devastirte Wälder, rissiges Erdreich, mangelhafte, auf wenige Thalsohlen beschränkte Bodencultur, und allerorts die Spuren der durch die Frühlingshochwässer hervorgebrachten Verwüstungen — das ist mit wenigen Worten der Charakter dieser Gegend, wohl einer der ärmsten Ungarns.

Mag wohl auch die, in dieser Gegend seit Jahrzehnten, trotz mehrseitigen Abmahnungen betriebene Devastation der Wälder, die immer fortgesetzt wird, (um durch Gewinnung von Huthweiden ein besseres momentanes Erträgniss zu erzielen) nicht unwesentlich zur Verschlechterung des Klima's beigetragen haben, der Hauptgrund der Bodenarmuth dieser Gegend sowohl, als sämmtlicher Karpathensandstein-Gebiete des nördlichen Ungarn liegt in der geognostischen Beschaffenheit des Bodens.

Die Karpathensandsteine überziehen sich an ihrer Oberfläche mit einer Verwitterungskruste, welche nicht wasserlässig, das Einsickern der Atmosphär-Wässer nicht gestattet, sondern dieselben wie ein Spülwasser von den Gehängen herablaufen lässt. Hierdurch trocknet der Boden immer mehr aus, jede sich bildende Humusschichte wird gleich im Entstehen abgespült, und in den Thälern bilden sich im Frühjahre bei bedeutenderen, atmosphärischen Niederschlägen Giessbäche, deren bedauerliche Wirkungen allerorts sichtbar sind.

Nur eine kräftig schützende Vegetationsdecke, hervorgebracht durch eine rationelle, ohne Rücksicht auf momentanes Erträgniss betriebene Waldcultur kann hier dauernde Abhilfe schaffen, und die stets zunehmende Verarmung dieser Gegenden aufhalten.

Bei Thurdossin tritt der Fluss in das Gebiet der älteren, kalk- und mergelreicheren Etage der Karpathensandsteine, mit ihren zahlreichen Inseln

von Kalken der Neocomien-Jura- und Liasformation ein, und hier verändert sich mit einemmale das Bild.

Das untere Arvathal ist eine wohlcultivirte, fruchtbare und freundliche Landschaft, deren mittlere, durch das alte, auf überhängendem Felsen kühn erbaute Arvaschloss gezierte Partie wohl zu den reizendsten Punkten Ungarns zählen dürfte.

Man kann hier, im Gegensatze zum oberen Arvathale, recht deutlich den mächtigen Einfluss erkennen, den die geognostische Beschaffenheit einer Gegend auf deren gesammte volkswirthschaftliche Entwicklung auszuüben im Stande ist.

Das untere Arvathal mit seiner nordöstlichen Fortsetzung, dem Oraviczathale zwischen Thurdossin und Trstjena theilt das Arvaer Comitat in zwei Hälften. Was nördlich von der erwähnten Linie liegt, bezeichnen wir als die „nördliche Arva", und dieses ist das Terrain, in welchem der Verfasser vorliegender Mittheilung im Laufe des Sommers 1867 in Begleitung des Volontärs Herrn C. L. Griesbach geologische Detailaufnahmen durchzuführen hatte, und welches den Gegenstand der gegenwärtigen Skizze bilden soll.

Der südliche, etwa ein Viertheil der Flächenausdehnung des Comitates betragende Theil, wurde in seinen östlichen Partien von den Herren Dr. v. Mojsisovics und Pallausch, in seinem westlichen von den Herren Bergrath Stur und Mayer aufgenommen, daher betreffs dieser Gegenden auf die, von den Genannten zu erwartenden Mittheilungen verwiesen werden kann.

Die nördliche Arva zerfällt in geologischer und orographischer Beziehung in vier Hauptgruppen.

Die erste, südwestlichste derselben wird durch den östlichen Theil des an der Grenze des Trencziner, Thuroczer und Arvaer Comitates sich erhebenden Klein-Kriwan-Gebirges gebildet. Nur ein verhältnissmässig sehr geringer Theil dieses Gebirges gehört der Arva an, nämlich die Partien östlich vom Žebrak-Berge, den Still, dem grossen und kleinen Rossetec und dem Pupov-Passe, durch welchen das Klein-Kriwan-Gebirge mit dem nördlich sich anschliessenden, bereits dem Karpathensandstein Gebiete angehörigen Vojenne-Gebirge zusammenhängt.

Die zweite geologische Gruppe begreift die Klippenreihe mit den dieselbe umgebenden, älteren Gliedern der Karpathensandsteine. Diese zerfällt in zwei räumlich von einander getrennte Partien. Die westliche im Norden des Klein-Krivan-Gebirges, begreift die Karpathensandstein-Partie des Pupow-Berges mit der, an der Ostgrenze derselben hervorragenden Klippengruppe von Zazriva. Diese Partie ist die directe östliche Fortsetzung der, ebenfalls durch zahlreiche Klippen unterbrochenen Zone von Kreidesandsteinen, welche von Bellus (im Trencziner Comitate) bis Ob. Hričov in nordöstlicher, von hier in östlicher Richtung den Lauf der Waag begleitet, und sich über Sillein, Teplicza und Tjerhova bis an den erwähnten Pupow-Berg fortsetzt. Die zweite Partie im Osten des Klein-Kriwan-Gebirges begreift die Klippen- und Karpathen-Sandsteinbildungen, welche einerseits durch den Arvafluss und den Oraviczabach (oder durch die Linie Nagyfalu-Trstjena), andererseits durch den Südabhang des Kubinska-Hola—Priszlop-Zuges, und der Arvaer Magura begrenzt werden.

Die dritte geologische Gruppe des Terrains wird durch das einförmige Gebiet jüngerer (eocener) Karpathensandsteine gebildet, welche mit dem Kamme des Vojenne-Gebirges, des Höhenzuges Kubinska Hola—Priszlop, und der Arvaer Magura beginnen, und den gesammten nördlich von den erwähnten Höhenzügen gelegenen Theil des Comitates zusammensetzen.

Die vierte Gruppe endlich begreift die auffallende Terrainsenkung, welche die Klippenreihe und das Magura-Gebirge gegen Nordosten plötzlich abbricht, durch Neogen- und Diluvialbildungen ausgefüllt ist, und nach dem in der Mitte derselben gelegenen Marktflecken als die Niederung von Bobrow bezeichnet werden kann.

Wir gehen nun zur Betrachtung der geologischen Verhältnisse dieser einzelnen Gruppen über.

I. Der, der Arva angehörige Theil des Klein-Kriwan-Gebirges.

Für dieses Gebiet lag als Vorarbeit nur die von D. Stur ausgeführte Uebersichskarte, und der darauf bezügliche Abschnitt in dem „Berichte über die geologische Uebersichts-Aufnahme des Wassergebietes der Waag und Neutra von D. Stur“ (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Bd. XI. H. I, S. 17) vor.

Stur bemerkt hier sehr richtig [1]) dass der Mangel an Versteinerungen und die gestörten Lagerungsverhältnisse dieses Gebirges, dessen geologische Aufnahme so schwierig machen, dass wohl kein zweites genannt werden könnte, welches demselben in dieser Beziehung gleich wäre.

Dieses gilt namentlich von den westlichen und centralen, den Grenzkamm zwischen den Trencziner- und Thuroczer Comitate bildenden Theil des Gebirges, während sich im östlichen, der Arva angehörigen Theile die Lagerungsverhältnisse etwas vereinfachen, und wenigstens stellenweise petrographische Anhaltspunkte zur Orientirung geboten sind.

Der südliche Theil des Gebirges besteht aus Granit, einer Fortsetzung des Granitstockes, der im Westen des Strečno-Passes, den centralen Theil des Mincov- und Weterne-hole-Gebirges zusammensetzt.

An den Granit schliesst sich im Norden zunächst eine Zone von Quarzit und rothem Sandstein, und an diesen ein Complex von Kalken und Dolomiten an, deren höchstes und nördlichstes Glied der Dolomit des Rossutec darstellt, welcher seinerseits unmittelbar von Eocengebilden überlagert wird.

Diese Eocengebilde stellen in einem Zuge, der von Varin (Várna) über Tjerhowa bis Zazriva läuft, die Nordgrenze des Klein-Kriwan-Gebirges dar, und sind eine nordöstliche Fortsetzung der ausgedehnteren Eocen-Terrains, welche im Nordwesten des Minčov- und Weterne-hole Gebirges die Becken von Sulov und Rajec zusammensetzen.

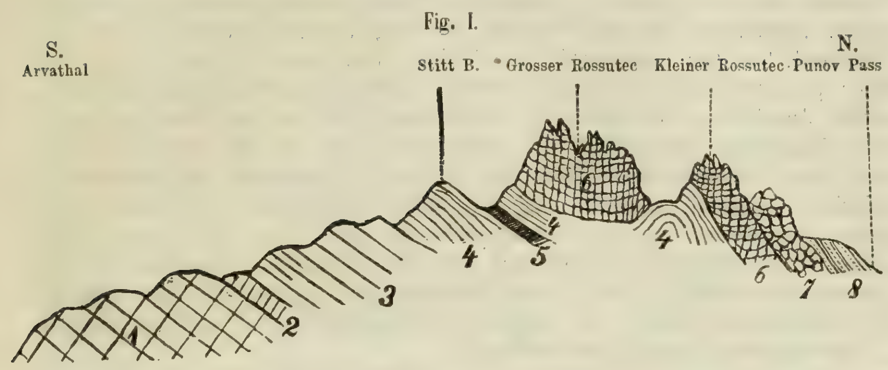
Betrachten wir die erwähnten Kalke des Gebirges, insoweit sie dem Arvaer Comitate angehören, etwas näher.

Wenn man die Westgrenze des Comitates verfolgend, vom Arvathale aus durch das Bistrička-Thal gegen Norden aufwärts steigt, so durchschneidet man zunächst den Granitkern. (Fig. I. 1.)

Auf den Granit folgt, schon ziemlich nahe am Südfusse des Stitt-Berges eine hier sehr schmale Zone von Quarzit (2). Der Quarzit ver-

[1]) L. c. S. 113.

Fig. I.



1. Granit. 2. Quarzit. 3. Dolomitische Kalke. 4. Neocomkalke. 5. Einlagerung von dünnplattigem Sandstein im Neocomkalk. 6. Kreidedolomit. 7. Sulower Conglomerat. 8. Feinkörniges Conglomerat mit dunklen Schiefern wechselnd.

schwindet gegen Ost bald, setzt jedoch gegen Westen (im Thuroczer Comitate in einer zusammenhängenden Zone fort, welche durch das Sutov-Thal, am Südfusse des Na Končita- und Javorino-Berges bis an die Spitze des Klein-Kriwan zu verfolgen ist. Ueberall ist seine unmittelbare Auflagerung auf den Granit deutlich zu beobachten. Im Hintergrunde des Sutov-Thales ist auch seine Lagerung gut aufgeschlossen; er fällt hier unter circa 45° gegen NNO., also unter die Gesammtmasse der Kalke ein. Er ist meistens dicht, gegen Westen (namentlich am Südfusse des Klein-Kriwan an der Grenze gegen den Granit) conglomeratartig, indem gerundete Brocken von weissem Milchquarz in der ebenfalls quarzigen Grundmasse eingeschlossen erscheinen. Rothe Sandsteine stehen ebenfalls, aber selten, und in den höheren Lagen mit dem Quarzite in Verbindung.

Eine genaue Alterbestimmnng der Quarzite gehört wohl zu den schwierigsten Aufgaben, welche die Karpathen-Geologie darbietet, um so mehr, nachdem die fortschreitenden Untersuchungen Quarzite, rothe Sandsteine und Schiefer von nahezu identischer petrographischer Erscheinung in den verschiedenen Niveaux nachgewiesen haben.

Schon im ersten Jahre (1863), als die Detailaufnahmen der geologischen Reichsanstalt im westlichen Ungarn begannen, wurden in den kleinen Karpathen und im Inovec-Gebirge die folgenden Niveaux von Quarziten, rothen Sandsteinen und Mergeln unterschieden: 1. Der älteste Quarzit, in den Karpathen unmittelbar an den krystallinischen Stock anliegend, conglomeratartig, in chloritschieferähnliche Gesteine übergehend, ohne Mergeleinlagen; er wurde schon damals als paläozoisch betrachtet [1]), eine Annahme, die durch die neuesten interessanten Resultate, die Baron v. Andrian in der Gegend von Dobschau gewann, ihre palaeontologische Bestätigung erlangte [2]). 2. Der rothe Sandstein mit Melaphyreinlagerungen, damals nach Stur's Vorgange als wahrscheinlicher Repräsentant des Rothliegenden aufgefasst, die fortschreitenden Untersuchungen haben jedoch für diese Deutung keine Belege geliefert. 3. Die bunten Mergel, quarzigen Schiefer und Sandsteine, welche Dr. Stache zuerst im Inovec-Gebirge beobachtete, und als Vertreter der oberen Trias bezeichnete [3]); sie wurden seitdem an zahlreichen

[1]) Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 14. Band. III. Heft. S. 347.
[2]) Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1868. 3.
[3]) Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. B. 14, Verhandl. S. 71.

Punkten der Karpathen in demselben Niveau wiedergefunden, und bilden einen, namentlich für die Deutung der karpathischen Dolomite wichtigen Horizont. 4. Der Liasquarzit der kleinen Karpathen [1]), durch Lagerung über palaeontologisch nachgewiesenen Kalken des unteren Lias und unter rothen Jurakalken sichergestellt. In neuester Zeit wurden rothe Sandsteine mit Melaphyren im Gebiete der schwarzen Waag von Dr. Stache durch Auffindung bezeichnender Petrefacte als bunter Sandstein nachgewiesen [2]) (hierher scheinen nun wohl auch die rothen Sandsteine der kleinen Karpathen zu stellen zu sein), und endlich hat Dr. v. Mojsisovics in der hohen Tatra Quarzite in Verbindung mit Crinoidenkalken beobachtet, welche Belemniten enthalten, nach seinen Mittheilungen „jedenfalls älter sind als die karpathische Zone der rhätischen Formation“ und mit dem Namen „Pisana-Quarzite bezeichnet wurden [3]).

Wir haben somit Quarzite und quarzitähnliche Gesteine in der paläozoischen Epoche, in der unteren Trias, der oberen Trias, im Lias und endlich den noch zweifelhaften Pisana-Quarzit. Welchem von diesen Niveaux der Quarzit des Klein-Kriwan-Gebirges angehört, ist schwer zu entscheiden; die petrographische Beschaffenheit, sowie die Lagerung unmittelbar am Granit sprechen wohl für den ältesten Quarzit; doch liegt der Pisana-Quarzit nach Dr. v. Mojsisovics ebenfalls unmittelbar auf dem Granite der Tatra, und es ist zu bemerken, dass am Ostfusse des Kriwan (südlich unterhalb der Einsattlung zwischen der Kriwan- und Javorinospitze) schwarze Pentacrinitenkalke vorkommen, welche mit Pisana-Gesteinen grosse Aehnlichkeit haben, unmittelbar über dem Quarzit, und anscheinend zwischen diesen und den, den Kamm zusammensetzenden dolomitischen Kalken liegen. Ob die Pentacrinitenkalke diese letzteren wirklich unterteufen, wie es an dieser Stelle wohl den Anschein hat, oder ob man es hier mit einer der grossartigen Störungen zu thun hat, wie sie gerade in diesem Theile des Gebirges zu beobachten sind, kann ich nicht entscheiden. Diese Gesteine treten aber nur an der erwähnten Stelle auf, sonst folgen im Hangenden der Quarzitzone stets unmittelbar dunkle dolomitische Kalke, zuweilen in echten Dolomit übergehend. Die Kalke dieser Zone sind meistens leicht daran zu erkennen, dass sie an der Oberfläche licht bläulichgrau erscheinen, und nur im frischen Bruche die ursprüngliche schwarzgraue Färbung des Gesteines erkennen lassen. Stets sind diese Kalke von einem enggegitterten Netze weisser Adern durchzogen. Ausser dem erwähnten Typus treten jedoch noch sehr mannigfaltige petrographische Formen, namentlich in den höheren Lagen auf, deren nähere Schilderung wohl unterlassen werden kann, da eine stratigraphische Trennung auf Grund derselben in dem in Rede stehenden Terrain nirgends durchführbar erschien.

In unserem Durchschnitte an der Westgrenze des Arvaer Comitates durchschneidet man diese Zone an den südlichen Vorbergen des Spitzberges (Fig. I. 3). Im Hintergrunde des Bistrička-Thales, wo sich der Weg auf die Höhe des Žebrák-Berges gegen West abzweigt, beobachtete ich an einem Felsblocke Spuren von Schalenauswitterungen, an denen aber nichts weiter erkannt werden konnte, als dass sie wahrscheinlich von irgend einem Cepha-

[1]) Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. B. 14. III. Heft. S. 351.
[2]) Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1867. Nr. 17.
[3]) Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1867. Nr. 12. S. 258.

lopoden herrühren dürften. Diese zweifelhaften Gesteine reichen bis an den Südfuss des kahlen, spitzkegelförmigen Stittberges, welcher aus charakteristischen, lichten Neocomien-Kalkmergeln zusammengesetzt ist. Der gegenwärtige Durchschnitt ergiebt somit für die Deutung dieser Schichten nur das sehr mangelhafte Resultat, dass sie über dem Quarzit, und unter dem Neocomien liegen; verfolgt man dieselben jedoch gegen Osten bis in das Zazriwa-Thal, so gewinnt man etwas bessere Anhaltspunkte für ihre Altersbestimmung, wie im zweiten Durchschnitte gezeigt werden soll. Zu bemerken ist hier noch der Umstand, dass westlich von der Arvaer Comitatsgrenze, an dem Kamme, der das Trencziner vom Thuroczer Comitat trennt, wiederholt Quarzite inmitten der Zone der fraglichen dolomitischen Kalke auftreten, ohne dass bisher ermittelt werden konnte, ob diese den Schichten regelmässig einlagert, oder durch Störungen an die Oberfläche gebracht sind.

Die Neocomien-Kalkmergel des Stittberges (Fig. I. 4) streichen über den Oznica-Berg, den Ostri-Berg, und über das Zazrivathal hinaus fort, und sind auch gegen Westen (im Trencziner Comitate) über den Stochberg etc. als zusammenhängende, weit verbreitete Zone zu verfolgen.

In der Einsattlung zwischen dem Stitt und dem grossen Rossutec treten dünnplattige Sandsteine auf (Fig. I. 5), welche in den gegen Nordost hinabführenden Schluchten und Wasserrissen gut aufgeschlossen sind. Sie sind dunkel, glimmerreich, mit geradlinigen weissen Kalkspathadern durchzogen, und lassen sich in beinahe papierdünne Scheiben spalten; stellenweise stehen sie auch mit dickschichtigeren, kalkigeren Lagen in Verbindung; am Südfusse des Rossutec sind sie überlagert von einer Schichte lichter Kalkmergel, welche den im Liegenden der Sandsteinschichten auftretenden ganz gleich sind, und in denen ich einen Ammoniten auffand, dessen Erhaltungszustand zwar eine sichere Bestimmung der Spezies nicht zulässt, jedoch hinreicht, um denselben als Neocomientypus (wohl wahrscheinlich *Amm. angulicostatus d'Orb.*) erkennen zu lassen. Das petrografisch leicht wiederzuerkennende Gestein findet sich im Klein-Kriwan-Gebirge nur an dieser Stelle, tritt jedoch im Karpathen-Sandstein-Gebiete zwischen den Klippen häufig auf, und es sind daher die Verhältnisse des in Rede stehenden Durchschnittes, wo die dünnplattigen Sandsteine den Neocomien-Kalkmergeln regelmässig eingelagert sind, auch für das Klippengebiet von Bedeutung.

Neben den Kalkmergeln mit *Amm. angulicostatus* (?) liegt, den grossen und kleinen Rossutec zusammensetzend, eine mächtige Dolomitmasse (Fig. I. 6), der nach den Beobachtungen der letzten Jahre so weit verbreitete Kreidedolomit der Karpathen. Der Dolomit ist ungeschichtet, meistens breccienartig, und schneidet überall scharf gegen die darunter liegenden Neocommergel ab, ohne durch Wechsellagerung in dieselben überzugehen. Was das geologische Alter desselben betrifft, so kann er wohl nur mit den Sandsteinen und Mergeln verglichen werden, welche im Karpathen-Sandstein-Gebiete dasselbe Niveau, über den Neocomienmergeln, einnehmen, und in denen Gault und Cenomanien nachgewiesen sind. Nirgends treten die cenomanen Exogyrensandsteine mit dem Kreidedolomite zusammen auf; wo die Sandsteine vertreten sind, fehlt regelmässig der Dolomit, die Gesteine ersetzen sich vollkommen, und es erscheint daher wohl gerechtfertigt, wenn

wir den fraglichen Dolomit als die kalkige Facies der mittleren Kreide in den Karpathen, als das Aequivalent der mittleren Etagen der Karpathensandsteine bezeichnen.

In der Einsattlung zwischen dem grossen und kleinen Rossutec treten wieder die Neocommergel, ersichtlich durch eine Faltung emporgebracht, unter dem Dolomite hervor. Sie enthalten hier (nach Stur) *Amm. Nisus d' Orb.* und *Amm. Astierianus d' Orb.* Die Dolomitmasse des grossen Rossutec erscheint hier von der des kleinen Rossutec auf eine kurze Erstreckung getrennt, doch vereinigen sich dieselben gegen Westen bald, und setzen in einem zusammenhängenden Zuge durch das Wratna-Thal gegen Varin (im Trencziner Comitate) fort. Am Eingange des Wratna-Thales bei Tjerhowa bilden sie die, in der Gegend wegen ihren eigenthümlichen Felsformen berühmten wildromantischen Partien, welche das genannte Thal zu einem der reizendsten Punkte der Karpathen gestalten.

Schreitet man längst der Westgrenze des Comitates weiter gegen Nord, gegen den Punov-Pass fort, so findet man am Nordgehänge des kleinen Rossutec als unmittelbares Hangendes des Dolomites das bekannte, ausschliesslich aus wohlabgerollten Kalkgeschieben zusammengesetzte Conglomerat, welches seine mächtigste Entwickelung im Sulower-Gebirge (im Trencziner Comitate, östlich vom Waagflusse) erreicht, und daher als Sulower Conglomerat bezeichnet zu werden pflegt (Fig. I. 7). Fast überall, wo dieses Conglomerat erscheint, repräsentirt es die unterste Etage der karpathischen Eocenbildungen, liegt meistens unmittelbar auf dem Kreidedolomite (nur an wenigen Stellen durch eine Schichte echten Nummuliten-Kalkes von diesem getrennt) und enthält an einigen Punkten Nummuliten; so fand ich in dem in Rede stehenden, den Dolomit des Klein-Kriwan-Gebirges gegen Nord begrenzenden Zuge bei den südlichsten Häusern des Dorfes Tjerhova am Eingange in das Wratna-Thal *Nummulites spira de Roiss.*, mit mehreren anderen, spezifisch nicht zu bestimmenden Nummulitenformen unmittelbar an der Grenze des Kreidedolomites darin auf. Die Begrenzung dieses Conglomerates gegen den Kreidedolomit ist stellenweise nicht mit der wünschenswerthen Schärfe ausgeprägt, indem das Conglomerat sein Material beinahe ausschliesslich aus dem Dolomit entlehnt, hiedurch schon eine grosse petrografische Aehnlichkeit der beiden Gesteine bedingt wird, und überdies die Felsformen der beiden Gebilde genau die gleichen, bizarren Gestalten zeigen, wie sie an anderen Bildungen wohl selten beobachtet werden dürften. So zeigt beispielsweise der nördliche Theil des Klein-Kriwan-Gebirges, von dem gegenwärtig eben die Rede ist, ganz denselben landschaftlichen Charakter, wie das Sulower-Gebirge, und doch besteht dieses aus Eocenconglomerat, jener aus Kreidedolomit.

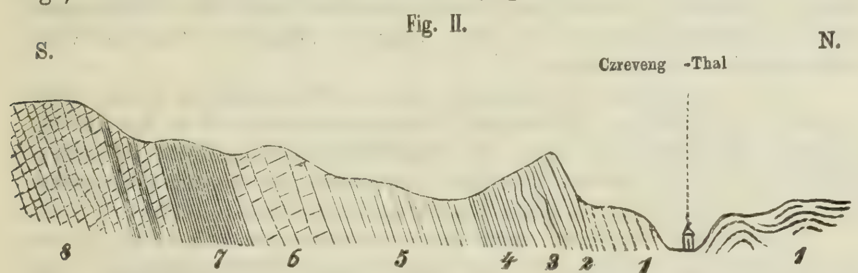
Das Sulover-Conglomerat bildet hier nur einen schmalen Zug am Saume der steilen, vielfach zerissenen Felsmauer, welche von Zazriwa gegen Westen streichend, den Nordrand des Klein-Kriwan-Gebirges bildet; die sanftgerundeten Berglehnen, welche dieser Mauer vorliegen, bestehen aus einer Wechsellagerung dunkler dünnblättriger Schiefer mit einem feinkörnigen Conglomerate aus schlecht gerollten oder ganz eckigen Kalkstückchen (Fig. I. 8), in welchen letzteren ebenfalls (bei Zazriwa) Nummuliten-Spuren gefunden wurden, und welches daher ebenfalls dem Eocen angehört.

Diese Eocenbildungen, welche wie bereits oben erwähnt, eine nordöstliche Fortsetzung der ausgehnteren Eocengebiete des Trencziner Comitates

sind, finden jenseits der Poststrasse zwischen Zazriwa und Tjerhowa ihre nördliche Begrenzung durch die Karpathensandsteine des Pupow-Berges, in denen, wie später gezeigt werden soll, wohl wahrscheinlich eine Fortsetzung der Kreidesandsteine des Waagthales zu suchen ist.

Während der eben geschilderte Durchschnitt einen ziemlich klaren Einblick in die Gliederung der jüngeren, den nördlichen Theil des Gebirges zusammensetzenden Bildungen gewährt, lassen sich über die Deutung aller unter den Neocomien liegenden Schichten aus demselben wenig Resultate ziehen. Das Westgehänge des Thales, welches von Zazriwa gegen Párnica herabzieht, namentlich der nördliche Theil desselben, bietet in dieser Beziehung besseren Aufschluss; ich füge daher hier den Durchschnit bei, wie er sich, wenn man von Zazriwa gegen Süden die Strasse nach Parnica verfolgt, auf der rechten Thalseite darbietet (Fig. II.)

Fig. II.



1. Neocomien-Mergel. 2. Plattenkalk mit Aptychus. 3. Rother Knollenkalk. 4. Röthlichgrauer Kalk mit Hornstein. 5. Dunkle Fleckenkalke mit Schieferlagen. 6. Dunkler Kalk. 7. Rothe und schwarze quarzige Schiefer. 8. Dolomit.

Beim Strassenwirthshause am südlichen Ende des Dorfes Zazriva, gegenüber vom Försterhause, stehen noch die feinkörnigen eocenen Conglomerate an, von denen schon bei Besprechung des vorhergehenden Durchschnittes die Rede war.

Etwa 800—1000 Schritte weiter südlich treten graue merglige und kalkige Schiefer auf, deren Schichten in auffallender Weise gebogen und gewunden sind, und welche bis zu der Kapelle an der Einmündung des Cserweny-Thales anhalten. Südlich und westlich von dieser Kapelle sieht man sie in enger Verbindung stehen mit echten Neocomien-Kalkmergeln von dem bekannten petrographischen Habitus, welche vom Stitt-, Osnica- und Ostri-Berge hieher streichen (Fig. II., 1). Man kann daher wohl mit Wahrscheinlichkeit auch die Schiefer mit den stark gewundenen Schichten dem Neocomien zuzählen, wenn auch ihre petrographische Beschaffenheit stellenweise sehr an die Posidonienschiefer des Unter-Ooliths erinnert, wie sie im nördlich und östlich angrenzenden Klippenterrain auftreten.

Von der Kapelle südwärts geht man noch eine kurze Strecke in echten Neocomienmergeln, dann sieht man sich bei einer kleinen Biegung des Thales plötzlich einer grossen, auffallenden Schichtfläche gegenüber.

Dieselbe besteht aus mergeligem, plattigem Kalke, der WSW. streicht, und NNW., also unter die Neocomienmergel einfällt. (Fig. II., 2). Ich fand hier einen Aptychus, dessen zerstörte Oberfläche zwar eine specifische Bestimmung nicht zuliess, dessen äusserer Umriss jedoch mehr an die grossen Aptychen der jurassischen Aptychenschiefer der Alpen, als an einen Neocomien-Aptychus erinnert. Ein zweites, ebenfalls mangelhaftes

Exemplar fand sich, genau im Streichen dieser Schichte, in der Einsattlung zwischen dem Csremos- und Kritocsowa-Berge.

Weiter ins Liegende dieser wenig mächtigen Schichte fortschreitend, findet man zunächst unter demselben bei der Thalverengung, eine ebenfalls nur wenige Fuss mächtige Schichte rothen Knollenkalkes (Fig. II., 3) und unter diesem einen röthlichgrauen Hornstein führenden Kalk (4), alles concordant gegen NNW. einfallend.

Der rothe Knollenkalk ist ein petrographischer Typus, der bisher aus den Kalkzonen der karpathischen Gebirgsmassivs nicht bekannt, dagegen in der, die Karpathen im Norden begleitenden Zone isolirte Kalkberge, die wir die Klippenreihe nennen, weit verbreitet ist. Es ist das Gestein, welches man sonst eigentlichen Klippenkalk nannte, und welches in letzter Zeit von Dr. v. Mojsisovics mit dem Localnamen „Csorsztiner Kalk" belegt wurde. Jedenfalls erscheint durch dieses Auftreten auch ohne Petrefactenfunde das Vorhandensein einer Zone jüngerer Malmschichten im Klein Kriwan-Gebirge nachgewiesen.

Der röthlichgraue Hornsteinkalk unseres Durchschnitts dürfte möglicherweise ein Analogon der rothen Crinoidenkalke sein, die in den nächstgelegenen Klippenterrains stets das unmittelbare Liegende des Knollenkalkes bilden und in denen, wie später näher erörtert werden soll, wahrscheinlich der obere oder mittlere Dogger zu suchen ist.

Unter diesen Schichten liegt längs des Gehänges neben der Strasse gut aufgeschlossen und ebenfalls regelmässig gegen NNW. einfallend, eine Wechsellagerung dunkelgrauer gefleckter Kalke mit dünnblättrigen, dunklen Schiefern (Fig. II. 5). Diese Gesteine lassen sich gegen NO. durch das Istebne-Thal bis an den Ostrand des Klein Kriwan-Gebirges verfolgen. Im Sattel zwischen dem Marnow- und Martinczowa-Berge (NNW. von Revisnye) fanden sich in den Schiefern schlecht erhaltene Fragmente von Ammoniten, die aber sicher der Familie der Falciferen angehören, und den ganzen Complex mit Wahrscheinlichkeit als Lias deuten lassen, wofür auch die concordante Lagerung unter den Juraschichten im Zazriva-Thale spricht.

Weiter gegen Süd vorschreitend, trifft man auf schwarze, weissgeaderte, etwas dolomitische Kalke (Fig. II., 6), welche das unmittelbare Liegende der erwähnten Liasfleckenkalke darzustellen schienen, und durch welche vielleicht die Grestener oder Kössener Schichten repräsentirt sein mögen.

Wenn man von Zazriva aus etwa eine halbe Meile zurückgelegt hat, fällt auf dem linken (entgegengesetzten) Ufer der felsige Sokol-Berg auf. Genau gegenüber von diesen findet man am rechten Ufer ein Gestein, welches, wenn auch petrefactenlos, doch durch seine charakteristische petrographische Beschaffenheit einen sicheren, dem Karpathen-Geologen wohlbekannten Horizont darstellt; es sind diess die rothen, stellenweise auch schwarz oder grünlich gefärbten, quarzigen, in kleine rhomboëdrische Stücke zerbröckelnden Schiefer, welche zuerst von Dr. Stache bei Bánka im Inovec-Gebirge beobachtet, und als der oberen Trias (dem Keuper) angehörig, bezeichnet wurden [1]) (Fig. II., 7).

[1]) Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Band 14. Verhandl. S. 71.

Unter diesen folgen endlich, durch Wechsellagerung an den Berührungsstellen vielfach übergehend, die Dolomite und dolomitischen Kalke, weche schon im vorhergehenden Durchschnitte erwähnt wurden, und welche von den südlichen Vorbergen des Stitt hieher streichen (Fig. II., 8). Auch diese lassen sich nun wohl als Trias bezeichnen; ob wir aber in denselben nur die obere oder auch die mittlere und untere Trias zu suchen haben, hierüber geben die Verhältnisse des in Rede stehenden Gebirges keinen Aufschluss.

Der südliche Theil des Thales (von der Stelle, wo die Strasse auf das östliche Ufer übertritt, bis Párnica) scheint eine Wiederholung der eben gegebenen Reihenfolge zu ergeben. Ein auffallender, quer in das Thal vorgeschobener Riff besteht aus schönen, Hornstein führenden Fleckenmergeln, die von einer Bank lichtgrauen Kalkes unterlagert werden; unter diesen folgen dunkle, mit Schiefern wechselnde Fleckenkalke (wohl Lias) und unter diesen am Ausgange des Thales gegen Párnica schwarzgraue Kalke, wohl ein Analogon der Schichten, die wir früher als Grestener oder Kössener Schichten bezeichneten.

Analoge Verhältnisse zeigt der Durchschnitt des Thales nördlich von Istebne, des östlichsten Querthales des Gebirges; man findet hier (von Nord nach Süd) zuerst, unmittelbar unter den Eocensandsteinen und Conglomeraten des Krittosowa-Berges die dunklen gefleckten Liaskalke und Schiefer mit Falciferen, darunter dunkle ungefleckte Kalke, und unter diesen, an mehreren Punkten im Bachbette anstehend, die rothen quarzigen Schiefer. Der südlichere Theil des Thales wird von Dolomiten zusammengesetzt, welche durchgehends gegen N. unter die früher erwähnten Bildungen einfallen und vielfach mit quarzigen Lagen in Verbindung stehen. Nahe am südlichen Ausgange des Thales gegen Istebne tritt am Westgehänge echter, dichter Quarzit, anscheinend unter dem Dolomite liegend, hervor. Am Thalausgange selbst (etwa 1000 Schritte NW. von Istebne) hat man westlich wieder den Dolomit, östlich einen dunklen Kalk mit Petrefactenspuren, dessen Verhältniss zum Dolomite nicht klar ist.

Am nördlichen Ufer der Arva, westlich von Párnica tritt aus der hier sehr verbreiteten, bis an das Arvathal herabreichenden Dolomitzone eine, vom Hauptgranitstocke vollkommen isolirte Granitinsel hervor. Nur an einer Stelle, am Nordrande derselben, ist hier eine Quarzitzone zu beobachten, sonst liegt der dunkle, weiss geaderte dolomitische Kalk und Dolomit, den wir als wahrscheinlich triadisch kennen gelernt haben, unmittelbar auf dem Granite auf. Etwa eine halbe Wegstunde WSW. von Párnica ist der Granit am Rande der Poststrasse aufgeschlossen; geht man von hier längs des Gehänges gegen Párnica, so findet man zunächst auf dem Granite den weiss geaderten Dolomit und Kalk. Darüber folgt eine wenig mächtige Schichte schwarzgrauen, an den Verwitterungsflächen gelblichen Kalkes, welcher an der Oberfläche eine grosse Menge ausgewitterter Conchylienschalen zeigt, genau so, wie wir es an typischen Kössener Schichten zu sehen gewöhnt sind. Liasfleckenmergel konnten hier nicht nachgewiesen werden; auf dem Kalke mit Schalenauswitterungen liegt rother Hornsteinkalk (wohl Jura) und auf diesem (bei der Brücke unmittelbar vor Párnica) lichter, kalkiger Neocomien-Mergel mit Aptychen, derselbe, der hier auf das gegenüberliegende (linke) Ufer der Arva übersetzt, und dort (nach

Stur[1]) *Amm. grasianus*, *morelianus* und *multicinctus*, *Ancyl. Duvalii*, *Ptych. Foeterlei* und *gigas* enthält.

Die gegebenen Beispiele dürften hinreichen, um die Aufstellung der folgenden Schichtenfolge für den östlichen, der Arva angehörigen Theil des Klein Kriwan-Gebirges zu rechtfertigen.

Eocen:	1.	Feinkörniges Conglomerat mit schwarzen Schiefern wechselnd.
	2.	Sulower Conglomerat.
Kreide:	3.	Kreidedolomit des Rossutec (Cenomanien und Gault?)
	4.	Kalkmergel, Fleckenmergel und dünnplattiger Sandstein (Neocomien).
Jura:	5.	Aptychenkalk, } Malm.
	6.	Rother Knollenkalk (Csorsztiner Kalk,} Malm.
	7.	Röthlichgrauer Hornsteinkalk (Dogger?).
Lias:	8.	Dunkle Fleckenkalke mit dünnblättrigen Schiefern wechselnd.
	9.	Schwarze Kalke (Grestener Schichten?)
Rhätisch?	10.	Kalk mit Schalenauswitterungen (Kössener Schichten?).
Trias:	11.	Quarzige zerbröckelnde Schiefer (Keuper).
	12.	Weissgeaderte Dolomite und Kalke.
Paläozoisch?	13.	Quarzit.
	14.	Granit.

Die älteren dieser Schichten bis zum Neocomien scheinen nach dem Durchschnitte des Zazriwa-Thales concordant übereinander zu folgen; das Neocomien jedoch, welches im Zazriwa-Durchschnitte ebenfalls regelmässig über die Juraschichten folgt, scheint unmittelbar westlich von dem erwähnten Durchschnitte die Jurazone in übergreifender Lagerung zu verdecken, denn genau an der Stelle, wo nach dem, im Zazriwa-Thale deutlich zu constatirenden Streichen die westliche Fortsetzung des Aptychenkalkes, des Csorsztiner-Kalkes, des Hornsteinkalkes und der Liasfleckenkalke zu suchen wäre, (im Czerweny-Thale) findet man die Neocomienmergel unmittelbar auf den älteren dolomitischen Kalken aufliegend.

Es wäre wohl kaum zu rechtfertigen, wollte ich aus den, in einem kleinen und künstlich begrenzten Gebiete gewonnenen Resulsaten irgend welche weitergehende, theoretische oder genetische Folgerungen ziehen, wie man sie bei Besprechung eines Gebietes, das ein geologisches Ganzes darstellt, zu finden gewohnt, und auch zu erwarten berechtigt ist. Ueberdiess gestalten die vielfachen Verwerfungen und Faltungen, die Petrefactenarmut, und die petrografische Aehnlichkeit stratigrafisch einander fernstehender Schichten die Beobachtung in diesem Gebirgstheile zu einer so schwierigen und unsicheren, dass man sich bei Besprechung dieses ungünstigen Gebietes gern auf rein empirische Daten beschränkt.

II. Das Klippengebiet.

Es ist bereits wiederholt auf die Reihe isolirter Kalkberge hingewiesen worden, welche in der, vom Waagflusse durchströmten südlichen Abdachung des mährischen Grenzgebirges (im Trencziner Comitate) beginnt, in einem

[1]) A. a. O. S. 44 und 45.

nach Norden convexen Bogen die Karpathen umschliesst, im Saroser Comitate ihr östliches Ende erreicht, und unter den Namen der „Klippenreihe“ bekannt ist.

Genauer betrachtet, zerfällt der erwähnte Bogen in zwei von einander getrennte Kreissegmente.

Der westliche umfasst die Klippen des Trencziner Waagthales, hat seinen nördlichsten Punkt in der Klippengruppe von Radola, seinen östlichsten in der Klippengruppe von Zazriwa.

Dieselbe auffallende Dislocationslinie, welche das Klein-Kriwan-Gebirge gegen Osten plötzlich abbricht, bedingt auch die Trennung der Klippenreihe in zwei Theile; die Klippen sammt den, dieselben umgebenden Gebilden des älteren Karpathensandsteines erscheinen zwischen Zazriwa und Nagyfalu mit einemmale in Form einer Horizontal-Verschiebung gegen Süden gerückt. Der hierdurch von dem kleineren, westlichen abgetrennte grössere östliche Klippenbogen beginnt mit den Klippen des Arvathales, erreicht seinen nördlichsten Punkt in den Klippen von Rogožnik und Csorsztyn (in Galizien), und seinen östlichsten in denen des Saroser Comitates. Dieser östliche Theil der Klippenreihe ist durch die grosse Terrainsenkung zwischen Bobrow und Illadowka noch einmal unterbrochen, doch treten jenseits derselben (bei Rogožnik) genau in der Fortsetzung der Linie, welche die Klippen des Arva- und Oravitzathales einhalten, die Klippenbildungen wieder auf, ohne dass wie zwischen Zazriwa und Nagyfalu, eine bedeutendere Horizontal-Verschiebung zu beobachten wäre.

So sehr aber das Auftreten der Klippen im Ganzen betrachtet, an eine scharf markirte Streichungslinie gebunden ist, so wenig ist in den allermeisten Fällen eine Gesetzmässigkeit im Streichen der Schichten bei Vergleichung der einzelnen Klippen untereinander zu beobachten, so dass, wie Herr Director v. Hauer bemerkt[1]), „beinahe jeder einzelne, in der Klippenzone emporragende Kalkfels eine für sich abgeschlossene, mit den übrigen Klippen weiter nicht in unmittelbarem Zusammenhange stehende Gebirgsscholle bildet.“ Ausser der tektonischen ist jedoch auch eine nicht minder auffallende stratigrafische Individualisirung der einzelnen Klippen zu beobachten, denn nicht selten sieht man Schichten, die in einer Klippe mächtig und petrefactenreich entwickelt sind, in einer oft nur wenige Schritte davon entfernten Klippe gänzlich fehlen, oder nur in Rudimenten angedeutet.

Die in letzterer Zeit wiederholt zur Sprache gebrachte Frage über den Entstehungsgrund der so auffallenden Erscheinung der Klippen, ist trotz der in den letzten Jahren wesentlich erweiterten Kenntniss der Zusammensetzung derselben noch zu keiner befriedigenden Lösung gelangt.

Dass die Klippen wohl sicher nicht Korallenriffe sind, hat schon Dr. v. Mojsisovics[2]) hervorgehoben, und ich kann mich in dieser Beziehung der Ansicht des Genannten vollkommen anschliessen, nachdem ich im Laufe der letzten Jahre über fünfzig Klippen zu untersuchen Gelegenheit hatte, und überall Cephalopoden-Anhäufungen, Crinoidenkalke, mehr oder weniger mergelige Kalke und thonige Schiefer, nirgends aber echte Korallenbildungen an der Zusammensetzung derselben Antheil nehmen sah. Mehr als dieses negative Resultat scheint mir aus den bisherigen Erfahrungen

[1]) Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1867. Nr. 14.
[2]) Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1867. Nr. 16.

nicht hervorzugehen, und die Aufstellung einer positiven Theorie dürfte wohl für jetzt noch verfrüht sein.

Auf einen Umstand, der vielleicht bei den gegen Osten fortschreitenden Untersuchungen einige Bedeutung erlangen kann, glaube ich die Aufmerksamkeit der Fachgenossen noch lenken zu müssen; es ist diess der Zusammenhang, der zwischen dem Auftreten der Klippen, und der, noch so sehr der Aufhellung bedürftigen Gliederung der Karpathensandsteine zu bestehen scheint. Wo es bisher gelungen ist, die tiefere, der mittleren und oberen Kreide angehörige Etage der Karpathensandsteine paläontologisch nachzuweisen, und dieselbe scharf von der höheren, eocenen zu trennen (wie namentlich im Trencziner Comitate) gehören die Klippen ausschliesslich der Zone der Kreidesandsteine an. Die südliche Grenze der Eocensandsteine des Javornik-Gebirges und der Beskiden, welche aus der Gegend von Lednic (unweit von Bellus) zwischen Ober und Unter Marikowa hindurch, über Papradne, Stjavnik, Rovne, Dlhepole gegen Kissuc-Neustadtl läuft, weiter gegen Osten durch den Südabhang des Vojenne-Gebirges bezeichnet ist, und in der Arva in dem Höhenzuge Kubinska hola — Priszlop und der Arvaer Magura ihre zwar räumlich gegen Süd verschobene, aber petrographisch sichergestellte Fortsetzung findet, — diese Grenze ist zugleich die Nordgrenze der Klippen, und es ist mir nördlich von derselben auch nicht ein einziges Klippenvorkommen bekannt geworden.

Ich glaube daher mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit behaupten zu können, dass wir die östliche Fortsetzung der Kreidesandstein - Zone des Waagthales in derjenigen Linie zu suchen haben werden, die ich früher als den östlichen Klippenbogen bezeichnete.

Im westlichsten Theile dieses Bogens, in der Umgebung der Klippen des Arvathales ist es mir im Laufe des letzten Sommers bereits gelungen, mindestens petrographische Analoga dieser Kreidebildungen wiederzufinden, leider hatte ich nicht Gelegenheit, in den Sandsteinen, welche die Klippen von Rogožnik und Csorsztyn, und die des Saroser Comitates umgeben, persönlich nach Belegen für meine oben ausgesprochene Vermuthung suchen zu können.

Nachdem die Frage nach der genetischen Erklärung der Klippen eine noch ungelöste ist, erscheint auch die scharfe Präcision des geologischen Begriffes der Klippe mit Schwierigkeiten verbunden, und doch wäre bei der Bedeutung, welche die fragliche Erscheinung für die Karpathengeologie besitzt, in dieser Beziehung Uebereinstimmung wünschenswerth. Dass man nun wohl nicht mehr jeden isolirten Kalkfelsen im geologischen Sinne eine Klippe nennen kann, scheint einzuleuchten, und ich möchte daher vorschlagen, bei der Begriffsbestimmung der Klippe namentlich die tektonischen Verhältnisse im Auge zu halten, und als Klippen diejenigen Inseln älterer Gesteine im Karpathensandstein-Gebiete zu bezeichnen, welche, ohne dem Gesammtbaue des Gebirges regelmässig eingefügt zu sein, theils jede für sich, theils in kleinen Gruppen unter einander verbunden, eigene, unabhängige stratigrafische Systeme darstellen.

Unter solchen Verhältnissen sah ich Bildungen des unteren, mittleren und oberen Lias, des Dogger und Malm auftreten; die Neocomien-Bildungen dagegen scheinen mir, obwohl sie in der kalkigen Entwicklung zuweilen die Form klippenähnlicher Inseln annehmen, nicht in den Begriff einbezogen werden zu dürfen, indem sie einerseits mit dem umgebenden Karpathen-

sandsteine stellenweise durch Wechsellagerung eng verbunden, andererseits von den, unter einander concordanten Lias, Dogger und Malm-Gesteinen, welche sie gewöhnlich mantelförmig umgeben, durch eine auffallende, beinahe an allen Localitäten constatirbare Discordanz getrennt sind.

Ueber die Zusammensetzung und das Vorkommen der Klippen des Arvaer Comitates soll uns nun eine möglichst kurz gehaltene Betrachtung der einzelnen Localitäten, von West nach Ost, Aufschluss geben.

Klippengruppe von Zazriwa. Wenn man bei den nördlichsten Häusern des Dorfes Zazriva das westliche Gehänge des Thales betrachtet, so hat man graue oder braune, kalkreiche, mit dicken weissen Kalkspathadern durchzogene Sandsteine vor sich, welche, aus der Gegend von Sillein über Straža, nördlich bei Tjerhove vorbei, hierher streichen, vielfach mit Conglomeraten in Verbindung stehen, und die ich als die directe Fortsetzung der Gesteine betrachte, die bei Orlowe und Vrtižer *Exogyra columba* führen, überall in ihren höheren Lagen die charakteristischen Einlagerungen von dunklen Conglomeraten aus krystallinischen Geschieben enthalten und an vielen Stellen von einer mächtigeren Lage dieses Conglomerates mit *Hippurites sulcata* bedeckt werden. Wir haben hier somit wahrscheinlich die mittlere, dem Cenomanien und Turonien entsprechende Etage des Karpathensandsteines vor uns.

Gleich hinter den nördlichsten Häusern des Dorfes, unmittelbar unterhalb der Thaltheilung findet man die dünnplattigen Sandsteine, die wir im Durchschnitte des Klein-Kriwan-Gebirges am Südfusse des Rossutec kennen gelernt haben, und gleich darauf lichte, kalkige Neocomienmergel. Man hat hier drei Thäler vor sich, geht man durch das mittlere derselben gegen Norden, so findet man, (bei den einzeln stehenden Häusern) dunkle Fleckenmergel, und an der Stelle, wo sich das Thal plötzlich stark verengt, rothen Knollenkalk, der mit senkrechten Schichten gegen SO., quer durch das Thal streicht, und auf beiden Seiten zu beobachten ist. Er wechselt mit lichteren Kalkbänken, und enthält unbestimmbare Ammonitenspuren.

Hat man diese Schichte verquert, so kommt man auf lichte Fleckenmergel, in denen ich

Ammonites Thetys d' Orb.

und Aptychen aufland, die somit neocom sind.

Unterhalb des Kammes des Havranskyberges, der das Westgehänge des Thales bildet, sieht man jedoch den Knollenkalk wie ein rothes Band fortstreichen, und in dem, von Westen kommenden Seitenthälchen tritt er auch wieder in's Thal herab; das Streichen dieses Gesteines erscheint hiernach in einem rechten Winkel gebrochen, indem die Schichten am Eingange des Thales senkrecht auf die Thalrichtung stehen, weiterhin aber parallel mit demselben fortstreichen.

Der westliche, dem Thale abgekehrte Abhang des Havranskyberges besteht aus dunkelgrauen, gefleckten Kalken, in denen ich

Ammonites raricostatus Zieth. und
Avicula inaequivalvis Sow.

gesammelt habe, und die somit als Unter-Lias sichergestellt sind. Hierher sind wohl auch die dunklen Fleckenmergel bei den einzelnen Häusern vor der Thalverengung zu stellen.

Die Neocomien-Fleckenmergel ziehen sich von hier am Nordgehänge des Kozinec-Thales weit gegen Osten fort, und enthalten hier noch einmal

eine kleine Insel von Knollenkalk. Ebenso sind sie südlich vom Kozinec-Thale, zwischen Zazriwa und dem Waskow-Berge entwickelt.

Im Bette des Zazriva-Baches, namentlich im Orte selbst, stehen blaugraue Mergelschiefer und dünngeschichtete, sandig-kalkige Gesteine an, welche den Kreidekarpathen-Sandsteinen stellenweise ähnlich, andererseits aber auch sehr an die Posidonomyen-Schiefer erinnerten, in denen weiter im Osten eine charakteristische Fauna des Unteroolitlis auftritt. Nach langem vergeblichen Suchen fand ich endlich wirklich unterhalb der Brücke am südlichen Ende des Dorfes dieselbe Posidonomya, welche an den, später näher zu schildernden Localitäten von Lehotka, Dubowa etc. im Verein mit bezeichnenden Dogger-Ammoniten vorkommt, so dass auch diese Schichte in der Klippengruppe von Zazriwa nachgewiesen erscheint. Aehnliche dunkle Schiefer, die wohl auch hierher gehören dürften, stehen in dem Thälchen zwischen dem Klobučnik- un Havranskyberge an. Am Havranskyberge selbst, wo diese Schichte zwischen dem Unterlias und dem Malm (dem rothen Knollenkalk) gesucht werden sollte, konnte ich dieselbe nicht auffinden. Möglicherweise stellt der braune Kalkstein, über den sich der Wasserfall am Nordabhange des Hayranskyberges herabstürzt, ein Analogon derselben dar.

Die Localität ist im Allgemeinen wegen der höchst verworrenen Lagerungsverhältnisse für stratigrafische Studien sehr ungünstig, und ich begnüge mich daher zu constatiren, dass bei Zazriva eine ausgedehnte, bisher noch von keinem Forscher erwähnte Klippengruppe existire, in der Lias, Dogger und Malm nachgewiesen sind, die mit Neocomien in Verbindung steht, und das östliche Ende der Klippenreihe des Waagthales darstellt, welche hier, wie bereits erwähnt, abbricht, um weiter im Süden mit den Klippen des Revisnye-Thales wieder aufzutreten.

Revisnye-Thal. Dieses Thal, welches östlich von Nagyfalu (Welkaves) in das Arvathal einmündet, stellt ein wellenförmiges Sandstein-Hügelland dar, aus dem sich zahlreiche Kalkinseln erheben, die durch Form und Vegetation scharf markirt, und in der Gegend unter dem Namen „Mohilky“ bekannt sind.

Der Sandstein ist, wenigstens im südlichen Theile des Thales nicht aufgeschlossen, und die verwitterten, auf den Feldern herumliegenden Stücke geben über die Etage desselben keinen Aufschluss.

In den Kalkbergen lassen sich auf den ersten Blick zwei Formen unterscheiden: Die unregelmässig geformten, ruinen- und mauerartigen Felsen der eigentlichen Jura-Klippen, und die regelmässig kegelförmigen, stellenweise zu kleinen Hügelketten sich vereinigenden Neocom-Kalkinseln.

Wenn man vom Thaleingange gegen Norden geht, hat man zunächst links, noch bevor man den Ort Revisnye erreicht, einen auffallenden, röthlich gefärbten Felsen vor sich, den ersten auf dieser Thalseite. Er besteht aus einem rothen Mergel mit kalkigen Lagen wechselnd. In dem Mergel fand ich:

Aptychus lamellosus Park.

in zahlreichen und gut erhaltenen Exemplaren; auch Ammoniten aus der Familie der Planulaten kommen häufig, aber in schlecht erhaltenem Zustande vor.

Gegenüber von diesem Felsen mündet ein kleines, von NO. herkommendes Seitenthälchen ein. In diesem bemerkt man eine Klippe, die genau

das Ansehen eines alten Mauerwerkes besitzt. Sie besteht aus rothem Crinoidenkalk, in dem eine *Terebratula (Macandrewia)* gefunden wurde, die, wenn auch specifisch nicht bestimmbar, doch an die Formen der Klausschichten erinnert. Aus demselben Crinoidenkalke besteht ein kleiner, leicht zu übersehender Felsen auf der Westseite des Thales, am Ostgehänge des Skalica-Berges, wo ein kleiner *Aptychus* darin gefunden wurde.

Die übrigen auffallenderen „Mohilky" bestehen aus lichten Neocomien-Kalkmergeln. In dem gerade westlich vom Dorfe Revisnye gelegenen Kalkhügel habe ich

Ammonites multicinctus Hauer und
„ *Grasianus d'Orb.*,

ausserdem Aptychen vom Typus des *Aptychus Didayi* gesammelt.

Der grösste Neocom-Kalkberg, der Skalica-Berg auf der Westseite des Thales sendet nördlich vom Dorfe Revisnye einen mit Gebüsch bewachsenen Ausläufer in das Thal herab. An der Stelle, wo dieser Ausläufer an den Rand des Baches tritt, sieht man rothen Knollenkalk (Csorsztyner Kalk) mit Aptychen- und Planulaten-Fragmenten unter dem lichten Neocomien-Kalkmergel liegen. Ueber diesem folgen, wenn man weiter gegen Norden schreitet, zuerst die bekannten dünnplattigen Sandsteine, welche noch vielfach mit kalkigen Lagen wechseln, und dann die knolligen, weiss geaderten Sandsteine, die ich als die tiefere, der Kreide angehörige Abtheilung der Karpathen-Sandsteine betrachte.

Man kann sich hier recht deutlich von dem allmähligen Uebergange aus den kalkigeren zu den sandigeren Schichten, und von der Zusammengehörigkeit der Neocomien-Kalkmergel mit den tieferen Lagen der Karpathen-Sandsteine überzeugen.

Noch etwas weiter nördlich findet man, schon ganz nahe am Rande des Klein Kriwan-Gebirges aus diesen Sandsteinen noch zwei Crinoiden-Kalkklippen hervorragen, die keine Petrefacte lieferten, aber wohl mit dem obenerwähnten Crinoidenkalke, den wir als Klippen bildendes Gestein in der ganzen Arva sehr häufig wiederfinden, zusammenzustellen sind.

Das Thal von Benyova Lehota zeigt im Allgemeinen ähnliche Verhältnisse. Die Sandsteine gehören wohl zum grössten Theile dem Zuge eocener Sandsteine an, welche zwischen Zarkalya und Párnica vom südlichen Arva-Ufer auf das nördliche übertreten, und sich wohl in der Gegend von Benyova Lehota mit dem öfter erwähnten nördlichen Eocen-Sandsteinzuge der Kubinska hola vereinigen.

Aus diesen Sandsteinen ragen zahlreiche Inseln aus Neocom-Kalkmergeln hervor, an deren Rändern jedoch beinahe immer, sowohl in diesem als in den angrenzenden Thälern, eine Zone der dünnplattigen Sandsteine, wenn auch stellenweise nur in Spuren zu beobachten ist.

An der Basis der Kalkmergel finden wir hier (am südlichen Ende des Dorfes Benyova Lehota) zum erstenmale ein Gestein auftreten, welches wir in demselben Niveau noch häufig in der Arva wiederfinden werden, und vorläufig als Unterneocom bezeichnen. Es sind röthliche, in der Verwitterung weisse Mergel, selten kalkig, häufiger sandig, und an mehreren Stellen mit Sandsteinbänken in Wechsellagerung. Ausser Fucoidenspuren enthalten sie keine Petrefacte.

Eigentliche Juraklippen wurden in dem Thale von Benyova Lehota nicht beobachtet.

Zaskalya-Thal. Am Eingange des Thales (nördlich von Zaskalya, süd-westlich von Mokrad) stehen grobkörnige, eocene Sandsteine an. Die Entblössung am Arva-Ufer, südlich vom Eingange in das Zaskalya-Thal besteht aus grauen oder röthlichen, mit Conglomeraten in Verbindung stehenden Schiefern und gefleckten Mergeln, welche den Eocensandstein unterteufen, unbestimmbare Bivalven enthalten, und ihrer petrographischen Beschaffenheit nach an die Schiefer mit *Amm. tardefurcatus* erinnern, die wir im Dedina-Thale bei Krasnahorka kennen lernen werden, und die dem Gault entsprechen. Sie sind nur am Arva-Ufer in einem schmalen Streifen entblösst und reichen nicht in das Thal hinein.

Der erste, aus dem Eocensandsteine auf der Südwestseite des Thales hervorragende Felsen besteht aus Crinoidenkalk. Dieser Felsen bezeichnet das nördliche Ende einer Terrainstufe, welche die Sandsteine in ein tieferes östliches, und ein höheres westliches Plateau scheidet, und an deren gegen Osten gerichteten Abhange Neocommergel in Verbindung mit Kreidesandstein unter dem Eocensandsteine hervortreten.

Der zweite und auffallendste Kalkberg auf dieser Thalseite, der Trny wrch, besteht seiner Hauptmasse nach aus Neocomien-Kalkmergeln, welche von der Spitze desselben quer durch das Thal herabziehen, und sich mit dem Neocomien-Kalkberge auf der nordöstlichen Thalseite vereinigen. An der südlichen Basis des Trny wrch treten unter dem Neocomienkalke blaugraue Schiefer mit Posidonomyen (unterer Dogger) in sehr beschränkter Ausdehnung hervor. An seinem Ost-Abhange gegen das Zaskalya-Thal erscheint mitten im Neocom eine Insel von Crinoidenkalk. Am Nord-Abhange endlich sieht man wieder die häufige Wechsellagerung von kalkigen und sandigen Schichten, welche endlich mit dem Auftreten der grobkörnigen Eocen-Sandsteine der Kubinska hola ihr Ende erreicht.

Am Nordostgehänge des Thales besteht der erste auffallende Kalkberg (der Homola-Berg), ebenfalls aus Neocomien, welches jedoch petrographisch von dem des Trny wrch abweicht; man hat hier dunkle Mergelkalke mit weichen Schiefern wechselnd. Im Mergelkalke fand ich einen Ammoniten, dessen innere Windungen genau mit *Amm. Astierianus d'Orb.* stimmten, während die äusseren durch gröber werden der Rippen abweichen; in den weichen Mergeln kommen grosse Aptychen vor, die jedoch beim Versuche sie zu gewinnen, stets zerbröckeln, so dass ich kein bestimmbares Exemplar erlangen konnte.

Auf der Höhe dieses Berges (an der Wasserscheide zwischen dem Zaskalya- und Jelsava-Thale) tritt ein lichter, gelblicher oder röthlicher Kalk auf; Herr Ingenieur A. Nadeniczek hat an dieser Stelle gesammelt und uns die gewonnenen Stücke freundlichst übersendet. Ich konnte daraus

Terebratula Diphya F. Col.
Ammonites ptychoicus Quenst.
Aptychus lamellosus? Park.

bestimmen; ausserdem liegen zahlreiche aber nicht sicher erkennbare Fimbriaten, ein Belemnit und ein Fragment eines Pecten vor.

Etwa 15—20 Klafter abwärts von dieser Stelle gegen das Zaskalya-Thal zu, tritt der bekannte rothe Crinoidenkalk auf. Ich habe hier eine Rhynchonella, an *Rh. plicatella* erinnernd, gesammelt. Unmittelbar darunter endlich findet man ein kalkig-sandiges Gestein, welches Ammoniten-

abdrücke zeigt, die zwar specifisch unbestimmbar, doch den Arietentypus deutlich erkennen lassen.

Wir haben hier somit Lias, wahrscheinlichen Dogger und Malm; alles dieses scheint, soweit es der bebaute Boden erkennen lässt, von Neocomien umgeben zu sein. Deutlicher werden wir diess Verhältniss an weiter östlich gelegenen Klippen kennen lernen.

Ausser den Stücken vom Homola-Berge lag in der Sendung des Herrn v. Nadeniczek ein Stück mit der Fundorts-Angabe: „von den kleinen, stellenweise hervortretenden Klippen im Zaskalyer-Thale“ vor; es ist dieses ein sicher erkennbares Fragment von

Ammonites margaritatus Montf.
(Amm. amaltheus coronatus Quenst.),

das einzige Exemplar, durch welches das Auftreten des mittleren Lias in die Klippenreihe des Arva-Thales nachgewiesen erscheint. Es ist dieses Vorkommen um so interessanter, nachdem, wie wir an der grossen Klippe von Podbjel zeigen werden, anderwärts sicherer unterer, und eben so sicherer oberer Lias unmittelbar und concordant an einander grenzen.

Jelšawa-Thal. Rechts vom Eingange des Thales (am Arva-Ufer) stehen Sandsteine an, welche nordöstlich streichen und nordwestlich fallen; sie wechseln in den obersten Lagen mit dünnschichtigen, rothbraunen Mergeln und werden (im Orte Jelšawa) überlagert von denselben rothen, in der Verwitterung weissen Mergeln, die wir als die Basis der Neocom-Aptychenkalke und Fleckenmergel wiederholt auftreten sehen, und als Unterneocom betrachten. Diese Sandsteine, die am Arva-Ufer nördlich von Mokrad schön aufgeschlossen sind, können somit ebenfalls nicht jünger sein, als Neocom. Im Liegenden derselben, die zwischen Mokrad, Knjaža und Mezibrody in die Arva vorgeschobene Landzunge bildend, finden wir abermals röthliche Mergel, dieselben welche Stur [1]), durch petrographische Aehnlichkeit geleitet, mit den senonen Puchower Schichten des Trencziner Waagthales vereinigen zu können glaubte. Da die Schichten von Mokrad keine Petrefacten lieferten, so bleibt ihre Deutung wohl allerdings der individuellen Ansicht überlassen, doch scheinen mir die angedeuteten Lagerungsverhältnisse sehr gegen eine Identificirung derselben mit Puchower Schichten zu sprechen.

Geht man im Jelšawa-Thale weiter gegen Norden, so findet man bald im Hangenden der erwähnten röthlichen, in der Verwitterung weissen Mergel, die Neocomien-Kalkmergel, welche vom Illatke Luki-Berge in das Thal herabsetzen, und auf der Westseite desselben über den Hamola-Berg fortsetzen.

Etwas hinter der letzten Mühle tritt in denselben eine kleine Klippe von rothem Crinoidenkalk auf, in dem ich eine Rhynchonella (ähnlich *Rh. subdecorata)* gefunden habe.

Auch nördlich vom Orte Jelšawa findet man die höheren Kuppen zu beiden Seiten des Thales (den Malina-Berg und Ptatšnik-Berg) aus lichten Kalkmergeln, die wohl zum grössten Theile neocom sind, gebildet, während in der Thalsohle dünngeschichtete Sandsteine und Conglomerate anstehen.

Am Südfusse des Malina-Berges fand ich ein ziemlich sicher bestimmbares Fragment von

Amm. Partschi Stur,

---

[1]) A. a. O. Seite 102.

was darauf hinzudeuten scheint, dass an der Basis des Neocomien auch liassische Schichten, wenn auch in sehr beschränkter Ausdehnung, stellenweise hervortreten dürften. Ich konnte jedoch hier keine petrographischen Anhaltspunkte zu deren Ausscheidung gewinnen.

Nördlich vom Malina-Berge finden wir wieder dünnplattige Sandsteine, und mit dem Südfusse des Cserny wrch (einer nordöstlichen Fortsetzung der Kubinska hola) treten wieder die mehrerwähnten grobkörnigen Eocensandsteine des Kubinska hola — Priszlop-Zuges auf, mit denen die nördliche Begrenzungslinie der Klippenvorkommen bezeichnet ist.

Racibor-Thal. Die Neocomien-Kalkmergel des Illatke Luki-Berges setzen nach NO. fort und bilden eine ausgedehnte Partie am Südwestgehänge des Racibor-Thales, ebenso besteht auf der Nordostseite dieses Thales der Raczowa- und Schotta-Berg aus demselben Gesteine. Auf dem Kamme des letztgenannten Berges, an der Wasserscheide zwischen dem Racibor Thale und Raczowa-Thale habe ich

Amm. Thetys d'Orb und
Apt. cf. Didayi Coqu.

darin gefunden. Etwas weiter östlich, am Gehänge des Raczowa-Thales, fand Foetterle (nach Stur [1])

Aptychus pusillus Pet.
Ammonites Astierianus d'Orb.
Toxoceras obliquatus d'Orb.,

wodurch die Deutung dieser Schichten als Neocomien sichergestellt ist. Innerhalb dieser Neocomienmassen treten nun wiederholt Klippen älterer Gesteine auf.

So besteht der Opaleny-Berg (der bewaldete Höhenzug westlich von der Poststrasse zwischen Knjaza und dem Eingange in das Racibor-Thal) aus Crinoidenkalk; im Racibor-Thale selbst, etwa 500 Schritte thalaufwärts von der Mündung des Baches, tritt ein plattiges, kalkig-sandiges Gestein auf, welches in der Verwitterung einem glimmerreichen Sandstein gleicht, und leicht mit den, die Neocomienpartien gegen Norden begrenzenden Karpathen-Sandsteinen verwechselt werden kann. Zahlreiche und wohlerhaltene Exemplare von

Ammonites raricostatus Zieth.,

die Herr Nadeniczek darin auffand, stellen das Vorkommen jedoch als eine kleine Insel unterliassischer Schichten fest. Auffallend ist der Umstand, dass die Zone des *Amm. raricostatus*, welche sonst in der Arva überall als gefleckter Kalk (sogenannter Fleckenmergel) entwickelt ist, an dieser einzigen Stelle in so fremdartiger petrographischer Erscheinung auftritt.

Vom Hegerhause an sieht man nur mehr Sandsteine, und zwar bis an den Fuss des Kubinska hola — Priszlop-Zuges vorwiegend die kalkigeren, dünnplattigen Varietäten, am genannten Höhenzuge den grobkörnigen Quarzsandstein.

Raczowa-Thal. Die erste klippenartige Hervorragung auf der Westseite des Thales (an der Strasse von Unterschloss nach Hrustin) besteht aus lichtem, dünngeschichtetem Kalkmergel, welcher mit der obenerwähnten grossen Neocomien-Partie des Raczowa-Berges zusammenhängt.

Während bei der Mühle schon die Sandsteinschichten im Bachbette anstehen, zieht sich der Neocomienkalk links von der Strasse auf der Höhe

[1]) A. a. O. Seite 102.

fort, und wird an der Einmündung des ersten grösseren, vom Raczowa-Berge herabkommenden Seitenthales von rothem Hornsteinkalk unterlagert, welcher im Bette dieses Seitenbaches, bei seiner Einmündung in den Raczowa-Bach ansteht, und petrographisch vollkommen dem rothen Hornsteinkalke von St. Veit bei Wien gleicht.

Hierauf folgt der Karpathensandstein, in welchem jenseits der Einmündung des Zahutov-Baches links von der Strasse, zwei kleine, orografisch beinahe gar nicht markirte Klippen auftreten, von denen die erste aus rothem Crinoidenkalk, die zweite aus Csorsztynerkalk besteht. Weiterhin ist nur mehr Sandstein anstehend.

Auf der Ostseite des Thales ist von der Mühle an nur Sandstein mit untergeordneten Partien von Neocomkalk zu beobachten.

Interessanter und instructiver als die bisher betrachteten Klippengruppen sind diejenigen, welche wir weiter gegen Nordost fortschreitend kennen lernen werden. Zunächst wäre die auffallende Klippe zu betrachten, welche durch das alte Arvaschloss (Arvavár) gekrönt ist; da dieselbe jedoch von Dr. v. Mojsissovics einer spezielleren Untersuchung unterzogen wurde, so übergehe ich sie hier, um den von dem Genannten zu erwartenden Mittheilungen nicht vorzugreifen.

Strassendurchschnitt zwischen Unterschloss und Lehotka. Verfolgt man von Unterschloss (Arvavarallya) die Poststrasse gegen NO., so hat man bald hinter den letzten Häusern des Ortes links oberhalb der Strasse einen kleinen Steinbruch vor sich, der aus lichten Kalkmergeln wie der Raczowa-Berg besteht, in welchem:

Aptychus cf. Didayi Coqu. und
Amm. Matheroni d' Orb.

gefunden wurden, und dessen Zugehörigkeit zum Neocomien sichergestellt ist. (Fig. III. 1) Unterhalb dieser Entblössung, am Rande der Strasse findet man eine Partie von Karpathensandstein und Conglomerat, welche jedoch von den Südgehängen des Ripa-Berges, wo diese Schichten im Hangenden der erwähnten Neocommergel anstehen, in historischer Zeit herabgerutscht ist, und sich daher nicht an der Stelle ihrer ursprünglichen Ablagerungen befindet. Viele Bewohner der Gegend erinnern sich noch gut an diese Abrutschung, durch welche auch eine kleine Verlegung der Strasse gegen Süd erforderlich wurde (2).

Die Schichten der Neocommergel fallen flach gegen West. In ihrem Liegenden finden sich dunkle, sandige Fleckenmergel (3), ebenfalls flach gegen West einfallend, und unter diesen eine kleine Partie schwarzer Schiefer (4). Unter diesen liegt, mit steilen Schichten gegen West fallend, eine mehrere Klafter mächtige Lage von Sandstein mit zopfartigen Relief-Zeichnungen auf den Schichtflächen (5), welcher gegen Osten wieder von dunklen Schiefern (6) unterlagert wird. An der Grenze zwischen den beiden letztgenannten Bildungen ist eine deutliche und zweifellose Wechsellagerung zu beobachten.

In den Schiefern findet sich an der Stelle, wo ein kleiner, aber ziemlich tief einschneidender Wasserriss die Strasse kreuzt, eine reichhaltige Fauna des unteren Doggers, aus der ich die folgenden Arten bestimmen konnte:

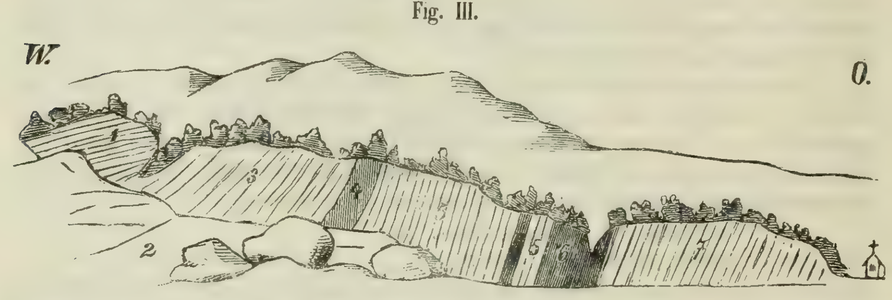
Ammonites Murchisonae Sow.,
„ *opalinus Rein.,*

Ammonites ophioneus Ben.,
„ *scissus Ben.*,
„ *Beyrichi ? Schloenb*,
Posidonomya opalina Quenst.,
Inoceramus amygdaloides ? Goldf.

Am häufigsten ist die *Posidonomya*, welche das Gestein stellenweise ganz erfüllt, und die Bezeichnung desselben als Posidonomyen-Schiefer rechtfertigt. *Amm. Murchisonae* und *opalinus*, deren Hauptlager nach Dr. v. Mojsissovics[1]) in dem Klippengebiete der Tatra zwei getrennte Zonen bezeichnen, liegen hier ganz sicher beisammen, indem ich wiederholt beide Arten auf derselben Schieferplatte beobachtet, und auch Handstücke mit Resten von beiden gesammelt habe.

Unter diesen Schichten liegen wieder Fleckenmergel (7), ähnlich wie 3, mit grossen Fucoiden, in denen ein Ammoniten-Abdruck gefunden wurde, der wahrscheinlich *Ammonites Nodotianus* aus dem Unter-Lias angehören dürfte.

Fig. III.



1. Neocom-Aptychenkalk. 2. Karpathen-Sandstein. 3. Fleckenmergel. 4. Schwarze Schiefer. 5. Sandstein. 6. Posidonomyenschiefer. 7. Fleckenmergel.

Gegen Nord wird die ganze Entblössung von Karpathensandsteinen begrenzt. Die scharfe Begrenzung derselben gegen die wohl sicher dem Dogger zuzuzählenden Sandsteine, die wir im Hangenden der Posidonomyen-Schiefer kennen lernten, wird wohl stets eine sehr schwierige und unsichere bleiben.

Während wir zwischen den Neocomien-Mergeln und den Dogger-Gesteinen zwar einen Fleckenmergel zweifelhaften Alters, aber keine Spur von den bekannten Crinoidenkalken und Csorsztynerkalken auftreten sehen, finden wir den kleinen, gegenüber von der Entblössung der Neocommergel aus dem Arvaflusse auftauchenden Felsen aus Crinoidenkalk bestehen; die Schichten desselben streichen gegen Nord, sind jedoch auf der linken Strassenseite nicht zu verfolgen, indem sie unter der erwähnten Karpathen-Sandstein-Abrutschung, und dem Neocommergel verschwinden.

Die Lagerungsverhältnisse des geschilderten Durchschnittes, wo die Schichten des Doggers sehr steil, beinahe senkrecht stehen, die Neocommergel dagegen flach gelagert sind, liefern einen Beweis für die obenerwähnte Discordanz zwischen Jura und Neocomien, wie wir deren noch mehrere in der Arva wiederfinden werden.

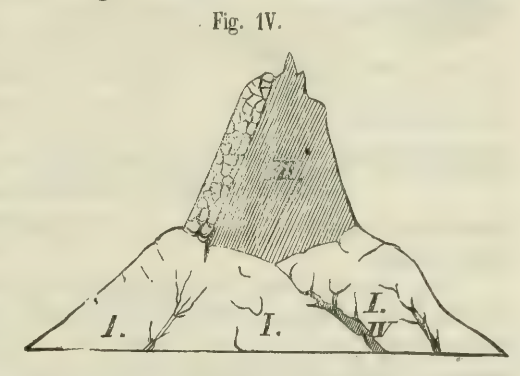
Lehotka-Thal. Wenn man vom Orte Lehotka aus in dem gleichnamigen Thale gegen Norden aufsteigt, hat man zunächst beim Orte Sand-

[1]) Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1867. 16.

steine, die kalkreich und plattig sind, mit den grobkörnigen eocenen Quarzsandsteinen des Kubinska hola und Magura-Zuges keine Aehnlichkeit haben, und die tiefere, wohl zum grösstentheile der Kreide angehörige Etage der Karpathensandsteine bezeichnen.

Rechts vom Thaleingange hat man eine auffallende Klippe vor sich. (Fig. IV). Indem man zu ihr hinaufsteigt, sieht man sie mantelförmig von lichten Neocom-Kalkmergeln umgeben; in denselben fanden sich Aptychen-Fragmente, die, wenn auch schlecht erhalten, doch sicher in die Reihe der, dem *Apt. Didayi Coqu.* verwandten Formen gehören. Der Klippenfelsen selbst besteht zum grössten Theile aus dem oft erwähnten rothen Crinoidenkalke, mit grossen Pentacriniten, dessen Schichten steil nach Norden einfallen und in ihrem Hangenden eine nur wenige Fuss mächtige Bank von rothem Knollenkalke (Csorsztyner Kalk) mit undeutlichen Ammoniten-Spuren tragen.

Fig. IV.



I. Neocom-Aptychenkalk. II. Rother Knollenkalk (Csorsztyner Kalk). III. Rother Crinoidenkalk. IV. Einriss, in welchem die Schichten der Pos. opalina und des Amm. cornucopiae blossgelegt sind.

Crinoidenkalk mit einer innig verbundenen Lage von Csorsztyner Kalk im Hangenden, das Ganze umgeben von Neocomien — diess ist ein sehr häufig wiederkehrender Klippen-Typus in der Arva und man irrt selten, wenn man bei den zahlreichen zahn- und mauerförmig aus dem Neocomkalk oder Sandsteingebiet auftauchenden Klippen des Gebietes, von denen hier natürlich nur die bedeutenderen geschildert werden können, diese Zusammensetzung voraussetzt.

Die Klippe von Lehotka zeigt aber auch das Liegende dieser Schichten. Der Mantel von Neocom-Aptychenkalk, der dieselben umgibt, ist nämlich von Schluchten und Wasserrissen durchzogen, und in einem derselben, der von der Spitze gegen SW. herabführt, erscheinen die Posidonomyen-Schiefer, die wir früher als Repräsentanten des Unterdoggers kennen gelernt haben, als Unterlage des Crinoidenkalkes entblösst. Aus demselben Risse stammt ein, von Herrn N a d e n i c z e k eingesendetes, ziemlich deutlich erkennbares Fragment von

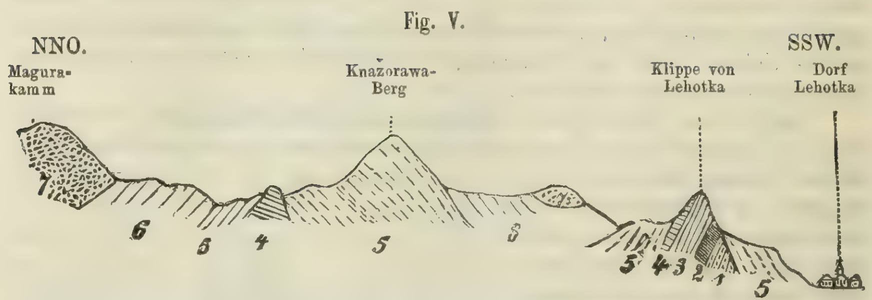
Ammonites cornucopiae Young,

daher hier auch die Schichten des oberen Lias entblösst zu sein scheinen.

Geht man von der Klippe am Ostgehänge des Lehotka-Thales gegen NNO., über den Knažorowa-Berg gegen den Magura-Kamm hinauf, so erhält man beifolgenden Durchschnitt. (Fig. V., Seite 224.)

Die erste, mit Gebüsch bewachsene Kuppe nördlich von der Klippe besteht aus dem grobkörnigen Quarzsandsteine der Magura (7), eines der wenigen isolirten Vorkommnisse dieses Gesteines, welches sonst im Süden der mehrerwähnten Höhenzüge des Vojeune-Gebirges, der Kubinska hola und der Magura, welche ganz aus demselben bestehen, nicht aufzutreten pflegt. Unmittelbar darunter findet man wieder die dünnplattigen und kalkigen Varietäten der Sandsteine (6), die durch die grosse Partie von

Fig. V.



1. Schichte des Amm. cornucopiae (Ob. Lias). 2. Schichte der Pos. opalina (Unt. Dogger). 3. Rother Crinoidenkalk (Ob. Dogger?). 4. Csorsztyner Kalk (Malm). 5. Neocom-Aptychenkalke und Mergel. 6. Kreidesandsteine. 7. Grobkörniger Quarzsandstein (Eocen).

Neocom-Aptychenkalken, die den Knažorawa-Berg zusammensetzen, unterlagert werden.

Am Nordgehänge des genannten Berges, an dem Kamme, der das Lehotka-Thal vom Lhota-Thale scheidet, tritt eine kleine Klippe von dunkelrothem Csorsztyner Kalk, mit Spuren von Crinoiden-Kalk, aus den Neocomkalken hervor; im Csorsztyner Kalke finden sich hier wieder schlecht erhaltene Ammoniten, und zwar vorwiegend Planulaten.

Von hier gegen den Magura-Kamm hat man zuerst die dünnplattigen und kalkigen, am Magura-Kamme die grobkörnigen, quarzigen Sandsteine, die ich der Kürze wegen Magura-Sandsteine nennen will.

Arva-Ufer von Lehotka bis Dluha. Verfolgt man von Lehotka die Poststrasse Arva aufwärts, so gelangt man unmittelbar vor den westlichsten Häusern des Dorfes Lhota zu einem Steinbruche, in welchem Karpathen-Sandsteine aufgeschlossen sind. Die Sandsteine sind feinkörnig, glimmerreich, blaugrau, in der Verwitterung gelblich, und stellenweise auf den Schichtflächen mit einer Menge kleiner, verkohlter Pflanzenfragmente bedeckt. In den höheren Lagen derselben treten Conglomeratschichten auf.

Wer jemals die cenomanen Exogyren-Sandsteine des Trencziner Waag-Thales sah, muss hier durch die auffallende petrographische Identität der Gesteine an dieselben erinnert werden. Auch ein Fragment eines *Inoceramus* (ähnlich *In. mytiloides*), das die Herren Stur und Mayer hier auffanden, spricht dafür, dass wir es hier mit Kreidesandsteinen zu thun haben.

Hieher gehören wohl auch die Sandsteine und Schiefer, welche nördlich von Lhota mit steilen, stark gestörten Schichten am Rande der Strasse anstehen und in denen ich (am Eingange des Thälchens, welches nördlich von Lhota bei der Strassenbiegung einmündet), ebenfalls einen *Inoceramus* gefunden habe. Doch ist man hier nicht mehr ganz sicher vor einer Verwechslung mit dem Doggersandsteine, den wir zwischen Unterschloss und Lehotka kennen lernten, denn wir finden hier wie dort auf den Schichtflächen sehr ähnliche zopfartige Reliefzeichnungen, und auch der *Inoceramus* ist demjenigen ähnlich, der bei Lehotka in den Posidomyen-Schiefern mit *Amm. murchisonae* etc. vorkommt.

Diese Schichten stehen von der erwähnten Einmündung des Thälchens bei der Strassenbiegung noch etwa bis auf den halben Weg gegen Dubowa an der Strasse an, dann folgen röthliche Schiefer und sandige Fleckenmergel, welche gegen West (also unter die vorigen Schichten) einfallen.

Unter diesen liegt (an der Einmündung des Dubowa-Thales) der echte Posidonomyen-Schiefer, mit *Pos. opalina Quenst.* und Ammoniten-Spuren, genau so wie bei Lehotka.

Die Posidonomyen-Schichten bilden von hier bis zur Brücke (nordöstlich von Dluha) den Rand der Strasse, welche, abgesehen von den durch den Lauf des Flusses bedingten Krümmungen, im Ganzen dem Streichen derselben folgt.

Zwischen Dubowa und Dluha sind in einem grossen Steinbruche an der Strasse diejenigen Schichten aufgeschlossen, welche man nach der Lagerung als den tieferen Theil der Posidonomyen-Schichten betrachten muss. Es sind Fleckenmergel mit dunklen Schiefern wechselnd. Das Streichen ist sehr deutlich ONO., das Fallen NNW. Es fanden sich hier:

Ammonites ophioneus Ben.,
Aptychus nov sp.,
Posidonomya opalina Quenst.,
Inoceramus amygdaloides Goldf.,
Pecten sp.;

ausserdem Falciferen, die jedoch nicht sicher bestimmbar waren. Hiernach sind wohl auch diese tieferen Lagen noch dem unteren Dogger und nicht dem Lias zuzuzählen; dagegen ist der obere Lias hier am südlichen Arva-Ufer, wo die Liegendschichten der in Rede stehenden Bildungen anstehen, zu vermuthen.

Dubowa-Thal. Am Eingange in das Dubowa-Thal, welches westlich von Dubowa in das Arva-Thal einmündet, stehen, wie bereits erwähnt, die schwarzen Posidonomyen-Schiefer an. Geht man im Thale gegen Norden, so findet man über denselben, am Westgehänge und im Bachbette aufgeschlossen, den oben erwähnten sandigen Fleckenmergel, auf welchen röthliche Schiefer folgen. Die Schichten liegen concordant auf dem Posidonomyen-Schiefer und fallen nach NW. Dieselben Schichten findet man auch, wenn man von Dluha den Weg am Kirchhofe vorbei gegen Norden verfolgt, im Hangenden des Posidonomyen-Schiefers. Nördlich von Dubowa und beim Kirchhofe von Dluha tritt mitten in diesen Schichten ein Zug von weissem Mergelkalk mit Hornsteinen auf, der seiner Petrographie nach an neocome Aptychenkalke erinnert; ich konnte jedoch nicht entscheiden, ob derselbe den Schichten regelmässig eingelagert ist, oder eine auflagernde Scholle darstellt.

Hat man im Dubowa-Thale die sandigen Fleckenmergel und röthlichen Schiefer verquert, so gelangt man (auf der östlichen Thalseite) an eine grosse Klippe. Diese Klippe bezeichnet das südwestliche Ende einer Reihe von sechs Klippen, welche, in einer von SW. nach NO. gerichteten Linie liegend, bis in das nächstöstliche Seitenthal (das Lutowa-Thal) hinüberreichen, und alle genau dieselbe Zusammensetzung zeigen; alle bestehen nämlich in ihrem südöstlichen Theile aus rothem Crinoidenkalk, in ihrem nordwestlichen aus Csorsztyner Kalk, das Streichen ist NO., das Fallen NW.

Dieser Klippenlinie scheint eine etwas nördlichere Anticlinallinie entgegengesetzt zu sein, welcher die zweite Klippe im Dubowa-Thale, der Stoikowy wrch, und die zweite Klippe im Lutowa-Thale angehört; bei den Klippen dieser Linie fallen die Schichten SO. und der Csorsztyner Kalk als das Hangende nimmt daher die südöstlichen Parthien der Klippen ein. Doch ist

bei dieser Linie das Verhältniss nicht so deutlich wie bei der ersterwähnten, südlicheren.

Ueber und zwischen den Klippen hat man im Thale Karpathen-Sandsteine, mit groben Conglomeraten in Verbindung, aus denen ausgedehnte Züge von weissen Neocom-Kalkmergeln (so der Wratnaberg und dessen nördliche Fortsetzung) hervorragen, und durch mehrere quer durch das Thal streichende Züge mit den Partien der anderen Thalseite zusammenhängen. Das Streichen der Kalkmergel ist NO., das Fallen NW., das Verhältniss derselben zu den Sandsteinen ist in diesem Thale nicht deutlich.

Lutowa-Thal. Die Posidonomyen-Schichten reichen nicht bis zum Eingange dieses Thales, welches gegenüber von Kriva in das Arva-Thal mündet. Am Eingange des Thales stehen Sandsteine an, die etwas weiter nördlich auf groben Conglomeraten aufliegen. Etwa eine Viertel-Wegstunde vom Thaleingange trifft man zwei schön geformte Klippen, welche zu beiden Seiten des Baches emporragen. Sie gehören der obenerwähnten Reihe von Klippen an, bei denen die Schichten NO. streichen und NW. fallen, und die aus Crinoidenkalk mit einer Csorsztyner Kalkbank im Hangenden bestehen. In der Umgebung derselben liegen allerorts Trümmer von Neocom-Kalkmergeln herum. Geht man weiter im Thale gegen NW., so gelangt man auf der östlichen Thalseite an zwei fernere Klippen. Sie bestehen zum grössten Theile aus Csorsztynerkalk. Die erste derselben zeigt auf den, gegen SO. geneigten Schichtflächen zahlreiche aber undeutliche Ammoniten; unter anderen fand ich hier einen stark involuten Ammoniten mit scharfem Rücken von nahezu 1 Fuss Durchmesser, leider auch nicht näher bestimmbar.

Diese Klippen sind von Neocomien-Fleckenmergeln umgeben, in denen ich schlecht erhaltene Aptychen und ein gut bestimmbares Exemplar von

Ammonites Nisus d'Orb.

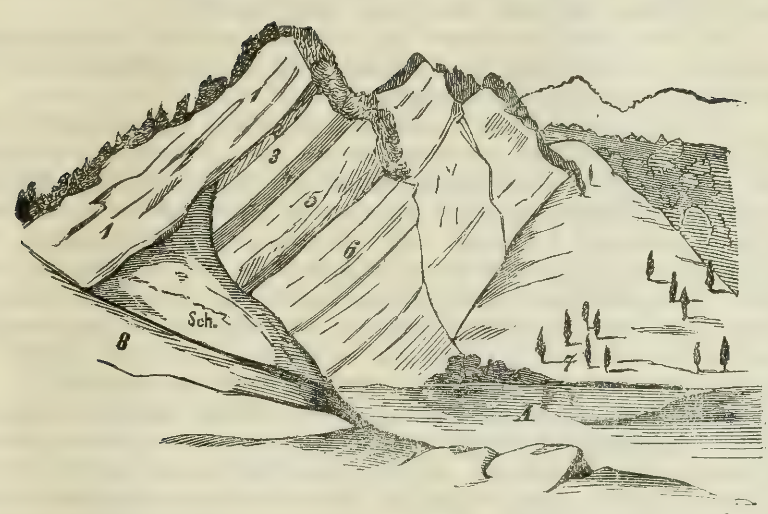
gefunden habe.

Klippe von Podbiel. Gegenüber vom Dorfe Podbiel ragt am rechten Arva-Ufer eine schöne grosse Klippe empor, welche durch die günstige Entblössung der Schichtenfolge, so wie durch die reichere paläontologische Ausbeute, welche sie darbietet, wohl zu den interessantesten Punkten der Klippenreihe zählen dürfte.

Schon von Weitem sieht man die, stellenweise sehr steile, vom Flusse bespülte Felswand aus einem Complexe verschieden gefärbter Schichten bestehen, welche alle concordant unter einem Winkel von circa 45° gegen SW. einfallen, so dass am südwestlichen Ende der Klippe die höchsten, am nordöstlichen die tiefsten Schichten auftreten. Die höchsten Schichten sind aber hier gerade die geologisch ältesten des ganzen Complexes, so dass wir hier ein Beispiel von Schichtenumkippung vor uns haben, wie es wohl in dieser Klarheit selten zu beobachten ist.

Die höchste Schichte am südwestlichen Ende der Klippe, die erste deren Schichtflächen man vor sich hat, wenn man die Klippe von Podbiel aus besucht, besteht aus Mergeln, die theils roth und thonig, theils licht, kalkig und gefleckt sind (Fig. VI., 1). Diese Gesteinsvarietäten gehen vielfach ineinander über und finden sich auch oft an demselben Gesteinsstücke vereinigt, bedingen daher keine weitere Trennung der Etage.

Fig. VI.



1. Rothe Mergel und lichte Fleckenmergel mit Amm. Nodotianus, raricostatus etc. (Lias β).
2. Weicher Schiefer mit Amm. bifrons etc. } Lias ε.
3. Rother Kalk mit Fimbriaten etc. }
4. Rother Crinoidenkalk.
5. Ungeschichteter grauer Kalk.
6. Dünngeschichteter Hornsteinkalk.
7. Grauer Mergel mit Amm. Astierianus etc. (Neocom).
8. Karpathen-Sandstein.

Sch. = Schutthalde. A. = Arva-Fluss.

In dieser Schichte finden sich namentlich Belemniten in ausserordentlicher Häufigkeit, so dass stellenweise ganze Schichten aus Fragmenten derselben zusammengesetzt sind. Ausser diesen fanden sich:

Ammonites Nodotianus d' Orb.,
„ *Ceras Gieb.*,
„ *raricostatus Zieth.*,
„ *brevispina Sow.*,
„ *Birchi ? Sow.*,
Nautilus sp.,
Avicula inaequivalvis Sow.,
Spiriferina obtusa Opp.,

eine Fauna, durch welche die stratigraphische Stellung der Schichte genügend sichergestellt ist; sie entspricht der Oberregion des unteren Lias, dem Lias β Quenstedt's, der Raricostatus-Zone Oppel's.

Unter dieser Etage liegt eine 3—4 Fuss mächtige Lage eines dünngeschichteten, weichen, dunkelrothen Mergelschiefers (2), und unter diesem 4—5 Fuss mächtig, ein rother Kalk (3). In den Mergelschiefern fand sich:

Ammonites bifrons Brug.
„ *Holandrei d' Orb.*,
„ *tatricus Pusch. (Capitanei Cat.)*,
Nautilus sp.

Im rothen Kalke kommen grosse, aber unbestimmbare Steinkerne von Fimbriaten, Heterophyllen und Nautilus vor, darunter eine Form, die an

Ammonites cornucopiae Young

erinnert.

Wir haben somit hier eben so sichergestellten oberen Lias (Lias ε Quenst.) concordant unter dem unteren Lias liegend.

Der rothe Kalk des oberen Lias wird von rothem Crinoidenkalk (4) unterlagert, von welchem er durch eine nur 1 Fuss mächtige Bank eines grauen mergeligen Kalkes getrennt ist.

Der rothe Crinoidenkalk, ebenfalls nicht über 3 Fuss mächtig, ist petrografisch gar nicht zu unterscheiden von dem oft erwähnten Crinoidenkalke der Klippen von Lehotka, Dubowa etc., dessen Lagerung über den Posidonomyenschichten und unter dem Csorsztynerkalke wiederholt constatirt wurde. Fassen wir ihn (wozu wohl die grösste Wahrscheinlichkeit vorhanden ist) als ein Analogon dieser Crinoidenkalke auf, so haben wir in der kaum 1 Fuss mächtigen Bank grauen Kalkes, der den rothen Kalk des oberen Lias vom Crinoidenkalke trennt, ein Aequivalent der gesammten Posidonomyenschichten zu vermuthen, welche 1/2 Meile weiter südlich (bei Dluha) eine so bedeutende Mächtigkeit und Entwicklung erreichen.

Unter dem Crinoidenkalke liegt eine 6—8 Fuss mächtige Bank eines grauen ungeschichteten Kalkes (5) und unter diesem lichter, dünngeschichteter Hornsteinkalk (6), der bis an den Fluss herabreicht. Diese beiden Schichten lieferten trotz sorgfältigen Nachsuchens keine Petrefacten; nach dem petrografischen Habitus des Hornsteinkalkes dürften wir hier vielleicht schon die höheren Juraschichten vor uns haben.

Am nordöstlichen Fusse der Klippe (bei 7) finden sich graue, kalkige Mergel, in denen

Ammonites Astierianus d' Orb.,
„ *Matheroni d' Orb.*,
„ *Thetys d' Orb.*,
Aptychus cf. Didayi Coqu.,
Belemnites dilatatus Blainv.

gefunden wurden, und die somit sicher dem Neocomien angehören. Die bei den Lias- und Juraschichten so eclatante Umkippung der Schichten scheint auf das Neocomien nicht von Einfluss gewesen zu sein, denn wenige Schritte von den erwähnten Fundorten der Neocomienpetrefacte gegen Osten finden wir die, wiederholt als Unter-Neocom bezeichneten rothen, in der Verwitterung weissen Mergel, mit Sandsteinbänken wechselnd, regelmässig unter den Neocomien-Kalkmergel einfallen.

Eine Vergleichung dieser Klippe mit den bisher betrachteten ergiebt sehr merkwürdige stratigraphische Differenzen. Die Zone des *Ammonites raricostatus* sehen wir in ähnlicher Entwicklung (als Fleckenmergel) wiederholt in der Arva auftreten, so bei Zazriva, an der Arvaer Schlossklippe, bei Lehotka etc. Dagegen konnten wir den mittleren Lias, dessen Auftreten in der Arvaer Klippenreihe durch das Vorkommen des *Amm. margaritatus* im Zaskalja-Thale sichergestellt ist, bei Podbiel durchaus nicht nachweisen. Die rothen Kalke und Schiefer des oberen Lias, deren Stellung bei Podbiel durch eine kleine, aber charakteristische Fauna sichergestellt ist, sind bis jetzt in der ganzen Klippenreihe nicht wiedergefunden worden. Der anderwärts so mächtig entwickelte Unter-Dogger ist, wie bereits erwähnt, bei Podbiel gar nicht, oder nur in einem unsicheren Rudimente vorhanden, und von dem allerverbreitetsten Klippengesteine, dem Csorsztynerkalke, haben wir hier gar keine Spur. Die Schichten des Neocomien dagegen zeigen sowohl in der Art der Anlagerung an die älteren Gesteine, als auch in

Bezug auf petrographische Gliederung und Petrefactenführung gar nichts fremdartiges mehr, sondern verhalten sich hier ganz so, wie wir sie an den meisten übrigen Punkten ihres Auftretens im Arvathale kennen gelernt haben.

Was endlich die, im Westen der Klippe unmittelbar an den Unter-Lias angrenzenden Karpathensandsteine betrifft, so lässt sich über dieselben nur soviel sagen, dass sie sicher nicht Magura-Sandsteine sind, sondern den tiefer liegenden, kalkigeren Varietäten angehören, und weiter im Westen (namentlich im Cziczow-Thale) mit ausgedehnten Partien von weissen, aptychenreichen Neocom-Kalkmergeln in Verbindung stehen. Dass nicht alle Sandsteine über diesen letzteren liegen, davon kann man sich in dieser Gegend mehrfach überzeugen; ich konnte jedoch keinen petrografischen Anhaltspunkt zur Trennung der tieferen Sandsteine (welche wohl zum grössten Theile dem mehrerwähnten Unter-Neocom angehören mögen) von den höheren gewinnen.

Dědina-Thal. Westlich von Krasnahorka mündet das Thal des Dedina- (der Dolina) Baches in das Arvathal; beim Eingange des Thales (am südwestlichen Gehänge) stehen Fleckenmergel, mit schwarzen blättrigen Schiefern wechselnd an. Etwa 50 Klafter oberhalb der unteren Dedina-Mühle findet man eine, bei 2 Fuss mächtige Schichte dieser schwarzen Schiefer, in welcher

Ammonites tardefurcatus Leym.,
„ *mammilaris Schloth.*,
„ *Mayorianus ? d' Orb.*,
„ *Velledae Mich.*

ausserdem einige andere nicht bestimmbare Ammonitenformen, ein kleiner *Ptychoceras*, ein *Belemnit*, ein *Inoceramus*, und grosse, gestreifte Fischschuppen, welche den in den eocenen Melettaschiefern vorkommenden vollkommen gleichen, gefunden wurden. *Amm. tardefurcatus* ist am häufigsten und tritt in dieser Schichte in bedeutender Individuenanzahl auf, während darüber und darunter in petrographisch gar nicht unterscheidbaren Schichten von der ganzen Fauna keine Spur mehr zu finden ist. Zwei Exemplare dieser Art hatte bereits Herr Bergrath Fötterle im Jahre 1853 von dieser Localität mitgebracht, und Stur[1]) die Schichte hiernach als Gault gedeutet; die reichere, im letzten Jahre durch die Herren Stur, Nadeniczek, Griesbach, Mayer und mir selbst an dieser Stelle gewonnene Ausbeute stellt nun diese Deutung ausser allen Zweifel.

Die Schichten fallen steil nach NW., so dass das Liegende derselben am Ostgehänge des Arvathales, südlich unterhalb der Einmündung des Dedinathales zu suchen ist. Hier finden wir (wahrscheinlich als unmittelbares Liegendes der *Tardefurcatus*-Schichten) ein Conglomerat aus Kalk, Quarz und krystallinischen Geschieben, und unter diesen einen graubraunen Sandstein, der durch einen Steinbruch an der Strasse aufgeschlossen ist, und unter 75—80° gegen NNW. einfällt.

Das Hangende der *Tardefurcatus*-Schichten trifft man, wenn man am SW.-Gehänge des Dedina-Thales weiter gegen das Dorf Dedina hinaufgeht. Statt der schwarzen Schiefer treten zunächst gelbliche und lichtgraue, in papierdünne Scheiben spaltbare Schiefer auf, auf welche eine Wechsel-

[1]) L. c. Seite 30.

lagerung von grobkörnigem Conglomerat mit feinkörnigen Sandsteinbänken folgt. Alle diese Schichten sind im Bachbette gut aufgeschlossen und fallen concordant nach NW.

Das Conglomerat enthält grosse Geschiebe, unter denen Melaphyr und andere krystallinische Gesteinsarten vorherrschen, und erinnert durch seine Zusammensetzung sehr an die mehrerwähnten Conglomerate, welche im Trencziner Waagthale in den höheren Lagen der cenomanen Exogyrensandsteine aufzutreten pflegen.

Im Sandsteine wurde ein Bruchstück eines *Inoceramus* gefunden, wodurch die Deutung dieser Schichten als obere Kreide eine weitere Wahrscheinlichkeit erlangt.

Bei der oberen Dedina-Mühle tritt eine Klippe in's Thal herab, durch welche die regelmässige Aufeinanderfolge der Schichten des älteren Karpathensandsteins gestört ist.

Wir finden hier mit einem Male Fleckenmergel, welche lichter und kalkiger sind, als die mit den *Tardefurcatus*-Schiefern in Verbindung stehenden, und anticlinal gegen die bisher beobachteten Schichten, vorwiegend gegen Ost, einfallen. Das Streichen derselben folgt in einer gekrümmten Linie der äusseren, östlichen Begrenzungslinie der Klippe, so dass wir hier wahrscheinlich eine schmale, die Klippe mantelförmig umlagernde Neocomien-Zone vor uns haben.

Die Klippe selbst besteht ihrer Hauptmasse nach aus lichtem Hornsteinkalk der petrefactenlos und daher seinem Alter nach nicht sicher bestimmbar ist; am Nordrande der Klippe wird er von rothem Csosztynerkalk unterteuft. Aehnliche Zusammensetzung zeigt auch der Ostrasa-Berg, eine grössere, meist bewaldete Klippe, die sich südlich von der Dedina-Mühle gegen Nižna hinzieht.

Nördlich vom Dedina-Thale, zwischen diesem und dem Medwedca-Thale, ragen ebenfalls mehrere Klippen aus dem Sandsteingebiete hervor.

Die grösste derselben, die Krasnicka skala (W. von Krasnahorka) besteht ihrer Hauptmasse nach aus einem weissen Crinoidenkalke, der zahlreiche Quarzkörner und grosse Pentacriniten enthält, und die grosse, gegen den Eingang des Dedina-Thales gekehrte Felswand zusammensetzt. Auf dem Plateau nördlich oberhalb dieser Wand findet man Stücke eines dunkelgrauen Kalkes herumliegen, die eine ganz auffallende petrographische Uebereinstimmung mit den Kalken der alpinen Grestenerschichten zeigt. Es fanden sich darin Bruchstücke von

Lima gigantea Desh. ?

und ein glatter Pecten, dem *P. liasinus* ähnlich.

In der südlichen und östlichen Umgebung dieser Klippe finden sich Neocomienbildungen, und zwar südlich gegen den Eingang des Dedina-Thales zu Neocom-Fleckenmergel, östlich, die Lehne gegen Krasnahorka und Medwedca zusammensetzend, die ofterwähnten kalkarmen, rothen, in der Verwitterung weissen Mergel, die wir als Unter-Neocom betrachten.

Nordwestlich von der Krasnicka skala treten einige kleinere Klippen auf, die aus steil gegen NW. einfallenden Schichten von lichtem Hornsteinkalke, unterteuft von weissem, quarzreichem Crinoidenkalke bestehen. Im Hornsteinkalke finden sich Belemniten-Fragmente, die durch die tiefe Seitenfurche mehr an jurassische, als an Neocomien-Typen erinnern, eine weitere Bestimmung jedoch nicht zuliessen.

Die Medwedca skala, ein auffallend geformter, einzeln stehender Felsen im Norden der Krasnicka skala, besteht aus weissem Crinoidenkalk, ebenso die nördlich von diesem Felsen auftauchende, bis zu den letzten Häusern des Dorfes Medwedca hinabreichende Klippe. Unbestimmbare, verkieselte Petrefacten-Fragmente (*Ostrea*, *Pecten*, *Rhynchonella*, *Belemnites*) kommen nicht selten im Crinoidenkalke vor. An der letztgenannten Klippe findet man auch wieder den lichten Hornsteinkalk, der hier in einer kleinen Partie zwischen den steil aufgerichteten Schichten des Crinoidenkalkes eingeklemmt erscheint. In der Umgebung dieser Klippen kommen grünliche Mergel vor, deren Verhältniss zum Crinoidenkalke jedoch nicht deutlich ist, und die wohl auf eine Neocomien-Randzone hindeuten mögen.

Es ist nicht zu übersehen, dass alle Klippen zwischen dem Dedina- und Medwedca-Thale durch das Vorherrschen des weissen, quarzreichen Crinoidenkalkes, den wir sonst in der ganzen Arvaer-Klippenreihe nicht wiederfinden, eine gewissermassen fremdartige petrographische Entwicklung besitzen. Hiervon macht nur ein kleiner Felsen nordwestlich von den Medwedca skala eine Ausnahme, welcher aus dem bekannten rothen Csorsztynerkalke mit schlechterhaltenen Planulaten und Fimbriaten besteht. In einer der tieferen Schichten (welche flach gegen SO. einfallen) fand Herr Mayer ein Exemplar der

Terebratula Diphya Col.

Im Dedina-Thale selbst geht man von dem erwähnten Punkte bei der oberen Dedina-Mühle an im Sandsteine, der der tieferen kalkreicheren Etage (wohl noch der oberen Kreide) angehört.

Oberhalb der letzten Häuser des Dorfes Dedina spaltet sich das Thal. Geht man in dem südlicheren, dem Kohanowka-Thale weiter gegen West, so gelangt man nach etwa $1/4$ Wegstunde an eine grosse Partie von lichten, aptychenführenden Neocomien-Kalkmergeln, welche vom Bache durchschnitten wird. Im Bachbette selbst stehen hier deutlich nach West, unter den Aptychenkalk einfallend, die rothen und weissen kalkarmen Mergel, mit Sandsteinbänken wechselnd an. Die Lagerung dieser Schichten unter der kalkigeren Etage des Neocomien, welche übereinstimmend an vielen Punkten constatirbar ist, erscheint hier besonders deutlich und überzeugend.

Hat man die Neocomien-Partie verquert, so trifft man südlich vom Thale eine Klippe von rothem Csorcztynerkalk, welche von den östlich angrenzenden Neocom-Aptychenkalken wieder durch rothe und weisse Mergel getrennt ist.

Weiter im Thale ist nichts mehr aufgeschlossen als bräunliche Sandsteine mit Kalkspathadern; mit dem Südfusse des Magura-Gebirgszuges erreicht man endlich das Gebiet der charakteristischen quarzigen Magura-Sandsteine.

Oravitza-Thal. Die Reihe der Klippen, welche wir bisher den Lauf des Arvaflusses begleiten sahen, setzt von Thurdossin aus längs den Ufern des Oravitza-Baches gegen Nordosten fort. Hier findet man keine Spur mehr von dem weissen, quarzreichen Crinoidenkalke der Klippen von Krasnahorka und Medwedca; die meistens kleinen und unbedeutenden Klippen des Oravitza-Thales haben wieder ganz den Typus der südwestlicheren Vorkommnisse.

Nordöstlich von Thurdossin treten zwei kleine Klippen von Csorsztynerkalk mit schlecht erhaltenen Ammoniten auf, ebenso an der Strasse süd-

westlich von Trstjenna, wo der Csorsztynerkalk von einer grösseren Partie lichter Kalkmergel überlagert wird, die eine Gruppe bewaldeter Hügel zusammensetzen, und wohl schon dem Neocomien angehören mögen. Endlich findet man westlich von Trstjenna noch einmal eine kleine Klippe aus dem bekannten rothen Crinoidenkalke, genau so wie wir ihn weiter im Südwesten auftreten sahen.

Nördlich von Trstjenna verschwindet, wie bereits erwähnt, die ganze Klippenreihe sammt den sie umgebenden Karpathensandsteinen unter den Diluvialablagerungen der Niederung von Bobrow.

Nach den mitgetheilten zerstreuten Beobachtungen möge nun eine kurze Zusammenstellung der gewonnenen stratigraphischen und paläontologischen Resultate folgen, welche sich jedoch nur auf das Klippenterrain am nördlichen Arvaufer (mit Ausnahme der Arvaer Schlossklippe) bezieht, und auf Vollständigkeit für die ganze Klippenzone durchaus nicht Anspruch macht.

A. Lias.

1. Unterer Lias. Wenn wir absehen von den, nur an einer einzigen Stelle in mangelhafter Entwicklung beobachteten dunklen Kalken der Krasnicka skala, welche wohl sicher den alpinen Grestenerkalken, und somit den tiefsten Etagen des Unter-Lias entsprechen, so finden wir in der Arvaer Klippenreihe überall nur die höheren Lagen dieser Gruppe, die Zone des *Ammonites raricostatus* entwickelt.

Die Verbreitung der Zone scheint in der Arva eine ziemlich bedeutende zu sein; wir finden sie am Havransky-Berge bei Zazriva, im Zaskalya-Thale im Racibor-Thale und bei Podbiel, ausserdem dürfte sie vielleicht noch an manchen Punkten nachgewiesen werden, da in Folge der grossen Aehnlichkeit der Gesteine leicht stellenweise eine Verwechslung mit Neocomien-Fleckenmergeln statthaben konnte.

Das Gestein ist meistens ein bläulich oder grünlich grauer Kalk, der durch zahlreiche Fucoidentrümmer ein geflecktes Ansehen erhält. Man nennt solche Gesteine gewöhnlich Fleckenmergel, eine ziemlich ungenaue Bezeichnung, indem meistens gerade dort, wo die Flecken am deutlichsten hervortreten, das Gestein ein reiner Kalk ist. Bei Podbiel geht der gefleckte Kalk in wirkliche röthliche thonige Mergel über. Im Raciborthale ist die Zone als ein kalkig-sandiges, plattiges Gestein, mit Glimmerschüppchen und kleinen verkohlten Pflanzenresten auf den Schichtflächen entwickelt.

Die Fauna der Schichte wird wohl bei dem Petrefactenreichthum einzelner Localitäten in der Folge noch wesentliche Bereicherungen erfahren; gegenwärtig liegen mir die folgenden Arten daraus vor:

Ammonites raricostatus Zieth. (Hauer, Denkschrift der kais. Akademie B. XI, S. 52, T. XVI.) Die Exemplare stimmen gut mit den alpinen Formen, die v. Hauer hierher bezog. Zazriva, Racibor-Thal, Podbiel.

Amm. Nodotianus d' Orb. (d' Orb. Terr. jur. Pl. 47.) Mit diesem Namen bezeichnen wir den Arieten, der einen hohen und scharfen Kiel und gar keine oder nur schwach angedeutete Kielfurchen besitzt. Wir finden in der Arva zahlreiche Varietäten, welche d' Orbigny's engrippige Form mit der v. Hauer'schen Abbildung (Denkschrift. der kais. Akademie. B. XI, T. VI.) verbinden. Oppel's Angabe des *Amm. Nodotianus* aus den Arietenschichten von Waldenbuch (Juraform. S. 80) stimmt nicht mit unserem

Lager dieser Art, welche bei Podbiel massenhaft mit *Ammonites raricostatus* liegt.

Amm. Ceras Gieb. (Hauer, Denkschrift. der kais. Akademie B. XI, S. 25, T. 6.) Nur zwei Exemplare, aber gut übereinstimmend mit v. Hauer's Beschreibung. Podbiel.

Amm. brevispina Sow. (Hauer, Denkschrift. der kais. Akademie B. XI, S. 53, T. 27.) Die Ammonitenform mit doppelter, seitlicher Knotenreihe, welche bei Podbiel nicht selten mit *Amm. Nodotianus* vergesellschaftet vorkommt, ist wohl sicher identisch mit den alpinen Formen, die v. Hauer unter diesem Namen vereinigt. Die über den Rücken weglaufenden Rippen, welche die Species von verwandten Formen unterscheiden, sind bei allen Exemplaren aus der Arva zu beobachten. Eine zweite Form, die bei Podbiel vorkommt, unterscheidet sich nur durch viel enger stehende Rippen, und dürfte vielleicht nur als Varietät zu betrachten sein.

Amm. Birchi Sow. ? Ein Bruchstück eines grossen Capricorniers mit breitem glatten Rücken und groben Seitenrippen, die sich zu einer doppelten Knotenreihe verdicken. Podbiel.

Amm. sp. Ein keiner Ariet mit niedrigem Kiel, breiten und tiefen Kielfurchen, und beinahe quadratischem Querschnitt (etwas höher als breit), Podbiel.

Nautilus sp. Ein Bruchstück aus Podbiel, welches keine weitere Bestimmung zuliess.

Belemnites sp. Sehr häufig bei Podbiel, wo stellenweise ganze Schichten aus Belemnitentrümmern zusammengesetzt sind, aber in schlechtem Erhaltungszustande.

Avicula inaequivalvis Sow. (Av. sinemuriensis d' Orb.) (Quenst. Jura S. 79.) Vollkommen übereinstimmend mit Quenstedt's citirter Beschreibung und Abbildung. Sehr häufig bei Podbiel, auch bei Zazriva.

Spiriferina obtusa Oppel. Nicht selten bei Podbiel; es ist dies die einzige Brachiopodenart, die mit Sicherheit bestimmt werden konnte. Die anderen Formen von Podbiel, eine *Rhynchonella* und eine *Terebratula* (Sect. Macandrewia) lassen sich nicht bestimmt mit bekannten Arten identificiren.

2. Mittlerer Lias. Der Nachweis des Auftretens dieser Etage basirt auf einem einzigen Petrefactenfunde; es ist diess ein deutlich erhaltenes Exemplar von

Amm. margaritatus Montf., und zwar die von Quenstedt (Jura Taf. 20, Fig. 13) unter dem Namen *Amm. amaltheus coronatus* abgebildete Form mit groben vorspringenden Seitenrippen und grossem knotigen Kiel. Zaskalja-Thal.

3. Oberer Lias. Die Klippe von Podbiel ist (mit Ausnahme des Arvaschlosses, wo die falciferenreiche Facies dieser Etage auftritt) der einzige Punkt des nördlichen Arvaufers, wo wir oberen Lias mit einiger Deutlichkeit entwickelt finden. Ueber die petrographischen und Lagerungsverhältnisse, unter denen die in Rede stehenden Schichten hier auftreten, ist bereits bei Besprechung dieser Localität (Fig. VI.) das Nöthige mitgetheilt worden. Was die paläontologische Ausbeute betrifft, so ist dieselbe zwar nicht reich an Arten, bietet aber hinreichend bezeichnende Formen, um es wahrscheinlich zu machen, dass wir es hier mit der tieferen Zone der Etage (Lias ε Quenst., Zone der Pos. Bronni Oppel) zu thun haben.

Ammon. Holandrei d'Orb. (Terr. jur. Pl. 105). Die allerdings nicht sehr wohlerhaltenen Bruchstücke von Planulaten, mit hohen, am Rücken gespaltenen Rippen, welche in den weichen Schiefern der Podbieler Klippe vorkommen, lassen wohl nur die angegebene Bestimmung zu; auf *Amm. communis Sow.* (d'Orb. Terr. jur. Pl. 108) könnte man sie wohl allenfalls auch beziehen, doch wäre hiedurch ebenfalls dieselbe Zone bezeichnet.

Ammon. bifrons Brug. (Enc. meth. vers. B. I. Nr. 15, S. 40). Steinkerne von 4—5 Zoll Durchmesser, welche die charakteristischen Merkmale der Art mit hinreichender Deutlichkeit erkennen lassen. Die stellenweise erhaltene Lobenzeichnung stimmt mit der von d'Orbigny (Terr. jur. Pl. 56) gegebenen überein. Mit dem vorigen in den weichen Schiefern der Podbieler Klippe.

Amm. cf. tatricus Pusch. Ein verkalkter Steinkern mit gut erhaltener Lobenzeichnung, der jedenfalls in die von v. Hauer (Heterophyllen der österreichischen Alpen, Sitzungsberichte der kais. Akademie. B. XII.) unter dem Namen *Amm. tatricus* zusammengefasste Formenreihe gehört. Der Dorsallobus ist etwa halb so tief als der Laterollobus, die von v. Hauer hervorgehobene horizontale Stellung eines dem Nabel zugewendeten Blattes des Dorsal-Sattels ist deutlich zu erkennen. Die seitlichen Einschnürungen sind schief nach vorn gerichtet, aber nicht wellenförmig gebogen, wie bei *Amm. Calypso d'Orb.* (Terr. jur. Pl. 110); auch sind sie ziemlich eng aneinander gerückt, so dass die Form dem *Amm. Capitanei Cat.* (Prodr. di geogn. pal. Append. T. XII. F. IV.) am nächsten zu stehen scheint. Mit den vorigen im weichen Schiefer bei Podbiel.

? Ammon. Cornucopiae Young. (d'Orb. Terr. jur. Pl. 99). Bei mangelhaft erhaltenen Exemplaren kann leicht eine Verwechslung mit dem sehr verwandten *Amm. fimbriatus Sow.* vorkommen, daher ich das Auftreten dieser Art in der Arva nur als fraglich hinstelle. Ein Steinkern von 6 Zoll Durchmesser aus dem rothen Kalke der Podbieler Klippe weicht von d'Orbigny's Abbildung des *Amm. cornucopiae* dadurch ab, dass der Querschnitt der Umgänge höher ist als breit, wie bei *Amm. fimbriatus*; dagegen fehlen gänzlich die Einschnürungen am Steinkerne, die d'Orbigny's Abbildung des *Amm. fimbriatus Sow.* (Terr. jur. Pl. 98) angiebt. Ein zweites Exemplar, ein Schalenfragment von Lehotka, stimmt auch in der Oberflächenzeichnung besser mit *Amm. cornucopiae.*

Ammonites sp. Bruchstücke von grossen Heterophyllen, mit den vorigen im rothen Kalke bei Podbiel.

Nautilus sp. Ein Bruchstück einer sehr grossen Art. Mit den vorigen.

B. Dogger.

1. Unterer Dogger. Die Verbreitung dieser Etage in der Arvaer Klippenreihe ist eine ziemlich bedeutende. Man findet sie in der Klippengruppe vomZazriwa und am nördlichen Ufer des Arva-Thales und in dessen Seitenthälern vom Trny wrch bei Gross-Bisteretz an an zahlreichen Punkten bis zur Brücke von Dluha; weiter gegen Nordosten ist sie in der Arva nicht mehr bekannt.

Die Etage lässt sich in mehrere petrographisch unterschiedene Glieder theilen, die allerdings bei der in den Klippen so ausserordentlich wechselnden Entwicklung der Schichten nicht überall nachweisbar sind.

Das tiefste Glied bildet eine Wechsellagerung von dunkel blaugrauen Schiefern mit Fleckenmergeln, welche an der Strasse zwischen Dubowa und Dluha in mächtiger Entwicklung ansteht und durch Steinbrüche deutlich aufgeschlossen ist.

Darüber folgt ein weicher, dunkelgrauer oder schwarzer Schiefer, dessen Mächtigkeit nicht über wenige Klafter steigt, und der stellenweise ganz erfüllt ist von Resten der *Posidonomya opalina Quenst.*, die übrigens vereinzelter auch schon in den tieferen Lagen auftritt.

Ueber dem Hauptlager der Posidonomya liegt, an den Berührungsstellen wechselnd, ein Sandstein mit zopfartigen Wülsten auf den Schichtflächen. Ueber dem Sandsteine oder wo dieser fehlt, über den schwarzen Posidonomyen-Schiefern liegt endlich ein sandiger Fleckenmergel, für dessen Deutung ich gar keine Anhaltspunkte mehr besitze.

Es ist wohl naturgemäss, Gesteine, die überall (mit Ausnahme des Sandsteines) Posidonomyenreste enthalten, ja in einzelnen Schichten beinahe ganz aus solchen zusammengesetzt sind, als „Posidonomyen-Schichten" zu bezeichnen, wie ich es bisher gethan; doch muss ich, um mögliche Irrungen zu vermeiden, hier besonders betonen, dass unsere Arvaer Posidonomyen-Schichten durchaus nicht identisch sind mit jenen Schichten des schwäbisch-fränkischen Jura, die Oppel (Juraform §. 29) mit dem Namen „Posidonomyen-Schichten" belegte. Diese finden in den Arvaer Klippen ihr Analogon in den rothen Schiefern mit *Amm. bifrons, Hollandrei* etc., die wir an der Podbieler Klippe kennen lernten, während unsere Posidonomyen-Schichten, wie sich aus der beifolgenden Zusammenstellung ihrer Fauna von selbst ergibt, ganz sicher in die höheren Lagen des unteren Doggers zu stellen sind, und namentlich mit den Murchisonae-Schichten Südtirols, wie uns dieselben durch Benecke's Untersuchungen bekannt wurden, übereinstimmen.

Ammon. Murchisonae Sow. (Min. Conch. T. 550, Quenst. Jura S. 336. T. 46). Die Art war bereits durch Stur (Wassergeb. d. Waag u. Neutra S. 102) nach einigen von Foetterle aus der Arva mitgebrachten Exemplaren richtig bestimmt, später aber (Geol Karte der nordöstlichen Alpen, Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. B. 15, 1. Heft, S. 6) diese Bestimmung wieder zurückgezogen worden, da man die mitvorkommende Posidonomya immer für *Pos. Bronni* hielt, und *Amm. Murchisonae* in das Niveau derselben allerdings nicht passte. Durch die zahlreicheren, zum Theil ziemlich wohlerhaltenen Exemplare, die durch die Aufsammlungen des letzten Jahres gewonnen wurden, wie auch durch die Vergesellschaftung mit mehreren anderen Formen des unteren Doggers erscheint nun die erste Deutung als die richtige sichergestellt. Sehr häufig zwischen Unterschloss nnd Lehotka im dunkelgrauen, Posidonomyen-reichen Schiefer.

Ammon. opalinus Rein sp. (Amm. primordialis d'Orb. Terr. jur. Pl. 62). Alle Exemplare aus der Arva, die mir vorlagen, zeigten diejenige Form, bei welcher die feinen Sichelstreifen sich seitlich zu Bündeln vereinigen, wie bei d'Orbigny's citirter Abbildung, und welche zwischen der typischen Opalinusform, wie sie z. B. Quenstedt (Jura T. 42) abbildet und *Amm. Murchisonae* einen Uebergang herstellen. Häufig mit dem vorigen zwischen Unterschloss und Lehotka.

? Ammon. Beyrichi Schloenb. (Beitr. zur Pal. der Jura- u. Kreideform. im nordwestl. Deutschl. Cassel 1865. S. 24. T. 2). Ein Bruchstück eines

grossen Falciferen, das mit *Amm. opalinus* und Posidonomyen auf einem Stücke sich fand, stimmt nahe mit der von Schloenbach als *Amm. Beyrichi* aus der Zone der *Trigonia navis* von Braunschweig und Hannover beschriebenen Form. Das Exemplar ist jedoch zu einer vollkommen sicheren Bestimmung nicht genügend erhalten, und könnte, da der Nabel und die Lobenlinie daran nicht erkenntlich ist, möglicherweise auch einer grösseren, flachrippigen Varietät von *Amm. Murchisonae* angehören.

Ammon. Scissus Ben. (Trias und Jura in den Südalpen. München 1866. S. 170. T. 6). Die markirten Einschnürungen, welche Benecke bei den Exemplaren vom Cap. S. Vigilio, nach welchen er die Art aufstellte, angiebt, fehlen bei den Stücken aus der Arva theils ganz, theils sind sie (an einem Exemplare) nur in Spuren vorhanden. Nichtsdestoweniger glaube ich an der Identität unserer Arvaer Art mit der der südalpinen Murchisonae-Schichten festhalten zu sollen, indem mit Ausnahme der angegebenen Abweichung alle übrigen Verhältnisse, sogar die Anzahl der Rippen (50 auf einen Umgang) genau übereinstimmen. Im Posidonomyen-Schiefer zwischen Unterschloss und Lehotka.

Ammon. ophioneus Ben. (Trias und Jura in den Südalpen. S. 172. T. 6). Ein Exemplar aus den tieferen Lagen des Arvaer Doggers, zwischen Dubowa und Dluha stimmt gut mit der von Benecke aus den Murchisonae-Schichten vom Cap S. Vigilio beschriebenen und abgebildeten Form. Minder gut erhalten, aber wohl auch hieher gehörig, ist ein zweites grösseres Exemplar, das zwischen Unterschloss und Lehotka im Posydonomien-Schiefer mit *Amm. Murchisonae, opalinus* und *Scissus* gefunden wurde.

Aptychus nov. sp. Beschreibung und Abbildung des Aptychus, der zwischen Dubowa und Dluha mit *Amm. ophioneus, Posidonomya opalina*, unbestimmbaren Falciferen und *Inoceramus amygdaloides* vorkommt, wird Herr Dr. Schloenbach in den „kleinen paläontologischen Mittheilungen" im vorliegenden Bande unseres Jahrbuches geben, daher ich hier nicht weiter auf das Vorkommen einzugehen brauche.

Posidonomya opalina Quenst. (Jura T. 45, F. 11). Quenstedt weist l. c. S. 329 auf die Schiefe hin, wodurch sich die Posidonomya des braunen Jura von der liasischen *Pos. Bronnii* unterscheidet. Da dieses Merkmal an zahlreichen Stücken aus der Arva wieder zu erkennen ist, so kann hier, auch ohne Rücksichtsnahme auf die mitvorkommende bezeichnende Cephalopodenfauna, wohl keine Verwechslung mehr stattfinden. Ich glaube auch die Vermuthung aussprechen zu dürfen, dass die, von anderen, ausserhalb der Arva gelegenen Punkten der Klippenreihe als *Pos. Bronnii* citirten Vorkommnisse wohl ebenfalls hieher zu beziehen sein mögen. Die Verbreitung der Art in der Arva ist bereits mit der Etage angegeben, da sie überall als eigentliches Leitfossil darin vorkommt; am massenhaftesten tritt sie in den weicheren Varietäten der Schiefer zwischen Unterschloss und Lehotka, und beim Eingang in das Dubowa-Thal, seltener, aber in besser erhaltenen Exemplaren in den tieferen Lagen der Etage zwischen Dubowa und Dluha auf.

Inoceramus amygdaloides Goldf. (Petref. Germ. T. 115). Ein Exemplar aus den tieferen Schichten zwischen Dubowa und Dluha zeigt die charakteristische schmale, gegen den Wirbel stark zugeschärfte Form der Art ziemlich deutlich. Weniger gut erhalten ist ein Exemplar, das zwischen

Unterschloss und Lehotka in den weichen Posidonomyen-reichen Schiefern mit *Amm. Murchisonae* etc. gefunden wurde.

Pecten sp. Zwei Exemplare einer glatten, nicht näher bestimmbaren Art. Zwischen Dubowa und Dluha.

2. Oberer Dogger. Die paläontologischen Anhaltspunkte, welche uns im Lias und unteren Dogger den stratigraphischen Horizont einzelner Schichten mit ziemlicher Genauigkeit nachweisen liessen, fehlen uns in den Arvaer Klippen bei den jüngeren Gliedern der Juraformation fast gänzlich, und man muss sich hier zufrieden geben, die einzelnen Schichten mit einiger Wahrscheinlichkeit in die weiteren Hauptgruppen des stratigraphischen Systems einreihen zu können.

So können wir über die so weit verbreiteten rothen Crinoidenkalke, welche in der Arva das Hauptgestein der meisten zacken- und mauerförmigen Klippenfelsen bilden, kaum mehr sagen, als dass sie constant über den Posidonomyen-Schichten, und unter dem Csorsztyner Kalke liegen, und daher irgend eine Etage des mittleren und oberen Doggers, oder auch des tieferen Malm repräsentiren.

Die letzte Annahme hat wohl die geringste Wahrscheinlichkeit, indem die wenigen in dem fraglichen Gesteine gefundenen Petrefacten in ihrem Gesammthabitus eher auf Unter-Oolith, und zwar auf Schichten, die den alpinen Klausschichten nicht ferne stehen, hinzudeuten scheinen.

Es sind diess: eine echte *Terebratula*, anscheinend aus der Gruppe der Biplicaten, eine *Terebratula* (Macandrewia) aus der Verwandschaft der *impressa*, und zwei Arten, von *Rhynchonella*, von denen eine sehr an *Rh. plicatella*, die andere an *Rh. subdecorata* erinnert.

Ueberall findet man grosse Pentacrinus-Stielglieder an der verwitterten Oberfläche des Gesteines hervorragen, während im frischen Bruche gewöhnlich nur ein undeutliches Gemenge krystallinischer Fragmente zu erkennen ist.

Endlich ist noch ein kleines Bruchstück eines *Aptychus* zu erwähnen, das ich in einer kleinen Klippe von rothem Crinoidenkalk am Skalica-Berge auffand.

Hiernach können wir den rothen Crinoidenkalk vorläufig wohl nur als die höhere Abtheilung des Arvaer Doggers bezeichnen.

Der weisse, quarzreiche Crinoidenkalk der Klippengruppe zwischen dem Dedina- und Medwedca-Thale tritt in der Arva nirgends im Contacte mit dem rothen auf. Nach den, in dem angrenzenden Klippenterrain von Csorsztyn und Rogožnik von Dr. v. Mojsisovics gemachten Beobachtungen [1]) nimmt er jedoch constant ein tieferes Niveau ein. Stur, der die Klippengruppe zwischen dem Dedina- und Medwedca-Thale bei Gelegenheit der Reise in sein Aufnahmsgebiet ebenfalls besuchte, bemerkt darüber [2]): „Die Klippenkalkreihe der Medveska skala bei Turdossin zeigt im Westen des Zuges den Csorsztyner Marmor, in welchem Herr R. Meier die *Terebratula diphya Col.* mehrere Fuss tief im Liegenden der Ammonitenschichte entdeckte. Hiernach sollte der weisse Crinoidenkalk der Medveska skala im Hangenden des Csorsztyner Marmors, die Diphyakalke von Rogožnik vertreten.“ Diese Ansicht möchte ich nun wohl nicht theilen; der rothe Csorszty-

---

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Nr. 10 und 16.
[2]) Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Nr. 12.

ner Marmor mit *Ter. diphya* und der weisse Crinoidenkalk der Medveska skala repräsentiren zwei ganz selbständige, von einander unabhängige Klippen, und bei der wiederholt beobachteten und hervorgehobenen Individualisirung der Klippen kann man aus der Neigung der Schichten einer Klippe gegen die einer anderen wohl selten einen sicheren Schluss auf das jüngere Alter dieser letzteren ziehen.

C. Malm.

Eine auf paläontologische Gründe gestützte Gliederung der dem Malm angehörigen Schichten, wie sie in den Klippengruppen von Csorsztyn und Rogožnik in Galizien gewonnen wurde [1]), kann in der Arva wegen der Petrefacten-Armuth und überhaupt sehr untergeordneter Entwicklung, in der die Formation hier auftritt, nicht durchgeführt werden.

Gesteine, die ich hieher beziehen zu können glaube, treten in der Arva in vier petrographischen Formen auf.

1. Die häufigste Erscheinungsform ist diejenige des rothen knolligen Ammoniten-Marmors, ein durch seine charakteristische petrographische Beschaffenheit nicht zu verkennendes Analogon der im angrenzenden galizischen Klippenterrain mit dem Namen Csorsztyner Kalk belegten Schichten. Diese Bildung finden wir in der Arva beinahe überall dort, wo der obenerwähnte rothe Crinoidenkalk auftritt, stets im Hangenden dieses letzteren eine engverbundene, niemals mächtige Bank bildend. Das Gestein enthält Ammoniten in grosser Menge, und ist stellenweise ganz aus solchen zusammengesetzt, doch konnte ich nicht ein einziges mit Sicherheit bestimmbares Exemplar gewinnen. Mit alleiniger Ausnahme eines grossen, involuten Ammoniten mit schneidigem Rücken, der sich in der Sammlung des Arva-Schlosses befindet, gehörten alle Exemplare, die ich aus diesen Schichten sammelte, den Familien der Planulaten und Fimbriaten an. *Terebratula diphya* ist in der Arva im petrographisch charakteristischen Csorsztyner Kalke nur in einem einzigen Exemplare, zwischen dem Dedina- und Medwedca-Thale gefunden worden.

2. Stratigraphisch wohl vielleicht identisch mit dem Csorsztyner Kalke, aber petrographisch von demselben abweichend ist der lichte Diphyakalk, der, ebenfalls von rothem Crinoidenkalke unterteuft, am Hamola-Berge zwischen dem Zaskalja- und Jelšawa-Thale auftritt. Das Gestein ist meistens ganz licht, nur auf verwitterten Flächen röthlich, und von Neocomkalken ohne Petrefacte schwer zu unterscheiden. Es enthält *Terebratula diphya Col.* in grosser Häufigkeit und gut erhaltenen Exemplaren, *Ammon. ptychoicus Quenst.*, grosse, an der Oberfläche fein gestreifte Aptychen (sehr ähnlich der Quenstedt'schen Abbildung des *Apt. lamellosus Park.* Jura Tf. 74), Belemniten und sehr zahlreiche Fimbriaten und Planulaten, auf deren nähere Bestimmung ich gegenwärtig vor dem Erscheinen der von Prof. Zittel in München vorbereiteten Monographie der Ammoniten der tithonischen Stufe nicht eingehen wollte.

3. Der weiche thonige Aptychenmergel, mit festen Kalkbänken wechselnd, der nur im Revisnye-Thale beobachtet wurde, enthält sicher erkennbaren *Aptychus lamellosus Park.* in zahlreichen Exemplaren und schlecht

---

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Nr. 10.

erhaltene Ammoniten. Ein Hangendes oder Liegendes desselben ist nicht zu beobachten.

4. Endlich glaube ich noch die verschieden gefärbten Hornsteinkalke hieherzählen zu müssen, die an verschiedenen Punkten des Terrains auftreten, aber nirgends erkennbare Petrefacte lieferten. Der rothe Hornsteinkalk des Raczowa-Thales erinnert petrographisch sehr an den rothen Aptychenkalk von St. Veit bei Wien, der Hornsteinkalk der Podbieler Klippe an alpine Oberalmschichten. Der lichte Hornsteinkalk von Dedina liegt über Csorsztyner Kalk, könnte daher etwa ein Analogon der galizischen Rogožniker Schichten sein. Ein sicherer paläontologischer Nachweis für das Auftreten dieser letzteren in der Arva ist mir bis jetzt nicht bekannt geworden.

D. Neocomien.

1. Unter-Neocomien. Vorwiegend rothe, in verwittertem Zustande grünlichweisse bis schneeweisse, sandige oder thonige, sehr kalkarme, dünngeschichtete Mergel mit Sandsteinbänken wechselnd, deren Mächtigkeit von wenigen Zoll bis auf mehrere Klafter ansteigt, und die die Mergel stellenweise auch gänzlich zu ersetzen scheinen.

Die hiehergezählten Schichten sind an mehreren Punkten in unmittelbarer concordanter Lagerung unter der höheren, kalkigeren Etage des Neocomien zu beobachten, so namentlich deutlich am Punov-Passe nächst der Comitatsgrenze, nördlich von der Strasse, im Thale von Benyo-Léhota, beim Eingange in das Jelšawa-Thal, bei Podbiel, im Kohanowka-Thale etc.

Dass wir in diesen Schichten ein Analogon der unteren Teschner Schiefer Hohenegger's (Geognost. Karte der Nord-Karp. S. 23), und, wie Dr. v. Mojsisovics (Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1867. Nr. 17) vermuthet, der unterneocomen Schichten Pictet's von der Porte de France (Not. s. l. calc. d. l. Porte de France etc. Genf 1867. Nr. 5) zu suchen haben, ist mindestens sehr wahrscheinlich. Eine genaue Bestimmung des Lagers dieser Schichten bedarf aber noch paläontologischer Funde. Gegenwärtig liegen mir aus denselben nur Belemniten-Fragmente und Fucoiden (dem *F. intricatus* der, den Wiener Sandsteinen der Nordalpen eingelagerten Mergel sehr ähnlich) vor.

2. Neocomien-Aptychenkalke. Die höhere kalkige Abtheilung des Neocomien besteht in der Arva aus lichten oder weissen Kalkmergeln und Fleckenmergeln, welche letztere den Fleckenmergeln des unteren Lias zuweilen vollkommen gleichen. Sie bilden zwar stellenweise auch kleinere Inseln, vorwiegend aber grössere zusammenhängende Züge von meistens südwest-nordöstlichem Streichen, welche sich wohl am besten als Aufbruchswellen im Karpathensandsteine deuten lassen. Ausserdem finden wir sie als mantelförmige Randzonen in der Umgegend der älteren Klippen entwickelt.

In ihren höheren Lagen stehen sie vielfach mit dünnplattigen Sandsteinen in Verbindung und gehen auf diese Weise häufig allmählig in die Karpathensandsteine über.

Diese sandigen Partien enthalten nichts als unbestimmbare Fucoiden. Aus den Kalken und Fleckenmergeln des Klippengebietes nördlich von der Arva liegen folgende Arten vor.

Ammon. Astierianus d'Orb. (Terr. cret. Pl. 28). Ein gutes Exemplar fand ich in grauen kalkigen Mergeln am Nordostfusse der Podbieler Klippe, ein zweites Vorkommen dieser Art gibt Stur (Wassergeb. der Waag und Neutra S. 102) am Schotta Berge nordwestlich vom Schlosse Arva an. Ein Exemplar aus dunkelgrauen Kalkmergeln rechts vom Eingange in das Zaskalja-Thal stimmt in den inneren Windungen mit d'Orbigny's citirter Abbildung, während ein erhaltenes Fragment einer äusseren Windung grobe Rippen zeigt, die sich nahe am inneren Rande zu einer Knotenreihe verdicken; dieser äussere Umgang allein wäre von *Amm. Denarius Sow.* aus dem Gault, wie ihn d'Orb. (Terr. Cret. Pl. 62) abbildet, nicht zu unterscheiden.

Ammon. Thetys d'Orb. (Terr. cret. Pl. 53). Ziemlich häufig, aber in mangelhaften Exemplaren. Zazriva, Schottaberg, Podbiel.

Ammon. Grasianus d'Orb. (Terr. Cret. Pl. 44). Ein gut erhaltenes Stück von dem Kalkhügel westlich von Revisnye.

Ammon. Nisus d'Orb. (Terr. Cret. Pl. 55). Im lichten Fleckenmergel des Lutowa-Thales, zwischen der ersten und zweiten Klippe.

Ammon. Matheroni d'Orb. (Terr. Cret. Pl. 48). Die eigenthümliche Oberflächenzeichnung lässt diese Art auch aus Bruchstücken erkennen, wie sie bei Arvavarallya (nördlich von der Strasse nach Lehotka) und bei Podbiel vorkommen.

Ammon. multicinctus Hauer mnscr. Ein Exemplar von dem Kalkhügel westlich von Revisnye, das mit den in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt befindlichen Stücken aus Rossfeld genau übereinstimmt.

Toxoceras obliquatus d'Orb. Nach Stur (Wassergeb. der Waag und Neutra S. 102) am Schottaberge nordwestlich vom Arva-Schlosse.

Aptychus cf. Didayi Coqu. Die allerorts in den kalkigen Lagen der Arvaer Neocombildungen auftretende Aptychenform mit scharfwinklig geknickten Rippen stimmt sehr nahe mit den Exemplaren aus den, auch petrographisch sehr ähnlichen Kalkmergeln von Waidhofen an der Ybbs, Stollberg etc. in Niederösterreich, weniger, (wie schon Stur betreffs der Vorkommnisse aus dem Ober-Neutraer Gebirge und von Malatina l. c. S. 27 bemerkt) mit den Formen der Hoheneggerschen Grodischter Sandsteine. Revisnye-Thal, Raczova-Thal, am Gehänge nordöstlich von Arvavarallya, bei Lehotka, im Csiczhov-Thale, am Nordostfusse der Podbieler-Klippe, bei Trstjenna etc.

Aptychus pusillus Pet. Nach Stur (L. c. S. 102) am Schottaberge nordwestlich von Arvavarallya.

Belemnites dilatatus Bleinv. Am Nordostfusse der Podbieler Klippe.

E. Gault.

Schichten, die mit Sicherheit dem Gault angehören, sind bis jetzt in den ungarischen Karpathen nur an zwei Punkten nachgewiesen worden.

Der eine derselben ist am Eingange des Dedina-Thales in der Arva. Da die, an dieser Localität sich darbietenden Verhältnisse bereits bei der Schilderung des Dedina-Thales angegeben sind, so brauche ich hier nicht weiter darauf zurückzukommen.

Den zweiten Punkt gibt Hohenegger (Geogn. Skizze der Nordkarpathen von Schlesien und den nächsten Angrenz. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. III. 3. Heft) bei Radola zwischen Sillein und Čaca im Trencziner Comitate an, wo in hellgrauen Schiefern, die mit mergeligen Kalken wechsellagern, und an den Klippenkalk der grossen Klippe von Radola angelagert sind *Amm. Hugardianus d'Orb.*, *Amm. cristatus Deluc*, *Amm. Buchardianus d'Orb.*, *Rostellaria cf. papilionacea Goldf.*, *Cardium cf. subhillanum Leym.* und Inoceramen gefunden wurden.

Eine fernere Localität, bei Bezdedo nächst Puchov, die Hochegger L. c. S. 142 nach einer älteren Angabe von Dr. Rominger (Leonh. und Bronn's Jahrbuch 1847) ebenfalls für Gault hielt, gehört nach Stur (Wassergeb. der Waag und Neutra S. 31) wahrscheinlicher der oberen Kreide an.

Beide sichergestellten Gaultvorkommnisse der ungarischen Karpathen liegen im Klippenbogen, und wir haben daher ein Wiederauffinden dieser Schichten weiter im Osten nur in den, die galizischen und Saroser Klippen umgebenden Karpathen-Sandsteinbildungen zu erwarten.

Bei der Dedina-Mühle fanden wir in einer nicht über 2 Fuss mächtigen Schichte die folgenden Arten beisammen:

Ammon. tardefurcatus Leym. (d'Orb. Terr. cret. Pl. 71). Die Art, die schon bei Stur (Wassergeb. der Waag und Neutra S. 30 und 102) von dieser Localität angegeben ist, erfüllt in zum Theil sehr wohlerhaltenen, und daher sicher bestimmbaren Exemplaren massenhaft die ganze Schichte. Die Uebereinstimmung mit d'Orbigny's citirter Abbildung ist sowohl in der seitlichen Rippung, als auch in der, an einigen Stücken deutlich erkennbaren Form des Rückens eine vollständige.

Ammon. mammillaris Schloth. (d'Orb. Terr. cret. Pl. 73). Nur ein Rückenfragment sammt Gegendruck, aber sicher bestimmbar. Sogar die L. c. Fig. 2 *a* angegebenen seitlich hervorspringenden Stacheln sind erkenntlich.

Ammon Velledae Mich. (d'Orb. Terr. cret. Pl. 82). Nur ein Exemplar, aber gut stimmend mit d'Orbigny's citirter Abbildung.

Ammon. Mayorianus(?) d'Orb. (Terr. cret. Pl. 79). Ziemlich häufig, doch scheint diese Form besonders dünnschalig gewesen zu sein, daher die Stücke im Gegensatze zu den wohlerhaltenen *Tardefurcatus*-Resten meistens zertrümmert sind, und die Bestimmung daher nur als wahrscheinlich bezeichnet werden kann.

Ammon sp. Aehnlich *Amm. tardefurcatus*, aber mit ungespaltenen Rippen.

Ptychoceras sp. Bruchstücke einer kleinen, nicht näher bestimmbaren Art.

Belemnites sp. Nur in einem zu einer näheren Bestimmung ebenfalls nicht ausreichenden Exemplare vorliegend.

Inoceramus sp. Ein mangelhaft erhaltenes Bruchstück.

Meletta? sp. Die grossen gestreiften Schuppen, die in Gesellschaft verschiedener kleinerer Skelettfragmente in grosser Menge mit *Amm. tardefucatus* zusammen vorkommen, gleichen sehr den Resten, nach denen man eine Etage der Eocenformation als „Meletta-Schichten" zu bezeichnen pflegt. Hiernach wird man, insolange nicht sichere Speciesunterschiede zwischen

den Formen der Kreide und denen des Eocen festgestellt sind, wohl nicht mehr mit Sicherheit überall dort, wo Melettaschuppen gefunden werden, Schichten der Eocenformation annehmen können. Ich glaube auf diesen Umstand namentlich betreffs der petrefactenarmen Karpathen-Sandsteingebilde aufmerksam machen zu müssen, indem hier leicht in Folge einer solchen Verwechslung ausgedehnte Schichten-Complexe falsch gedeutet werden können.

Vergleicht man die eben mitgetheilte Fauna mit derjenigen, die Hohenegger bei Radola angibt, so findet man (mit Ausnahme etwa des unbestimmten *Inoceramus)* auch nicht eine einzige gemeinschaftliche Art, und es ist demnach sehr wahrscheinlich, dass an den beiden Localitäten verschiedene Horizonte entwickelt sind, über deren relative Niveaux wir allerdings noch keine Anhaltspunkte besitzen. Man könnte die bei der Dedina-Mühle entwickelten Schichten nach der in überwiegender Menge darin auftretenden Ammonitenform am besten als „Schichten des *Ammonites tardefurcatus*" bezeichnen.

F. Obere Kreide.

Ich habe bereits in den, dem vorliegenden Abschnitte über das Klippenterrain vorausgeschickten einleitenden Worten den Grund angegeben, der mich in den, die Klippen des nördlichen Arvaufers umgebenden Sandsteinen und Conglomeraten die Fortsetzung jener Zone jüngerer Kreideschichten vermuthen liess, die am Südfusse des ungarisch-mährischen Grenzgebirges, im Trencziner Waagthale, die tiefere Etage der Karpathensandsteine bilden [1])

Was ich nun an positiven Belegen für diese Anschauung sammeln konnte, ist an sich allerdings gering, erlangt jedoch einiges Gewicht dadurch, dass in den von mir hierher gestellten Sandsteinpartien auch nicht ein einziges Petrefact gefunden, und nicht eine einzige auffallendere petrographische Analogie beobachtet wurde, wodurch eine Zusammenwerfung derselben mit der eocenen Hauptmasse der Karpathensandsteine motivirt werden könnte.

Betreffs der Sandsteinpartien, die im Norden des Klein-Kriwan-Gebirges, von diesem durch einen schmalen Zug eocener Conglomerate getrennt, anstehen, und sich östlich bis gegen Zazriwa ziehen, kann wohl am wenigsten ein Zweifel obwalten, denn dieselben lassen sich von Sillein (wo ich noch selbst in dem, die höheren Lagen der Sandsteine begleitenden Conglomerate einen Hippuriten auffand), nördlich bei Teplicza, Straža und Tjerhowa vorüber, mit stets gleichbleibendem petrographischen Verhalten bis hieher verfolgen.

Die Sandsteine, die zwischen dem Arvaflusse und dem Kubinska hola- und Magura-Zuge die Klippen begleiten, sind nun diesen letzteren sehr

---

[1]) S. Stur: „Wassergeb. der Waag und Neutra." S. **31** und **74**. Paul: „Das linke Waagufer zwischen Bistritz und Sillein." (Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt. B. **15**. 3. Heft). Babánek: „Die nördlichen Theile des Trentschiner Comitates." (Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt. B. **16**. **1**. Heft).

ähnlich, unterscheiden sich scharf von sichergestellten Eocensandsteinen und wechseln an zahlreichen Stellen mit Conglomeraten, die aus gemischten, vorwiegend krystallinischen Geschieben zusammengesetzt, ihrerseits den Upohlawer-Conglomeraten des Waagthales petrographisch analog sind. Endlich wurden an drei Punkten (im Dedina-Thale, im Lhota-Thale und westlich von Lhota) Inoceramenfragmente in den von mir hierherbezogenen Schichten gefunden.

So berechtigt nach dem Gesagten die Abtrennung dieser Schichten als einer tieferen Etage von den höheren, eocenen Karpathensandsteinen erscheinen muss, so unberechtigt wäre es, mit Bestimmtheit behaupten zu wollen, dass alle Schichten, die wir in der Arva als tiefere Etage der Karpathensandsteine zusammenfassen, der oberen Kreide angehören. Die Sandsteine des Neocomien, Sandsteine und Mergel des unteren Doggers und selbst Schichten des unteren Lias finden wir stellenweise in solcher petrographischer Entwicklung auftreten, dass eine Auseinanderhaltung derselben von den tieferen Gliedern der Karpathensandsteine ohne Versteinerungen, oder sehr deutliche Lagerungsverhältnisse höchst schwierig und unsicher ist.

Durch spätere Petrefactenfunde, die selbst bei sorgfältiger Begehung eines Terrains doch immer die Sache eines glücklichen Zufalles bleiben, mag hier vielleicht in der Folge noch manches aufgehellt werden; gegenwärtig begnüge ich mich zu constatiren, dass in der Arva zwischen dem Arvaflusse und den Gebirgszügen der Kubinska hola und der Arvaer Magura eine tiefere, von der höheren, eocenen scharf zu sondernde Abtheilung der Karpathensandsteine entwickelt ist, die vorwiegend der Kreide angehört, in ihren tieferen Lagen aber auch noch stellenweise mit anderen, petrographisch nicht unterscheidbaren Schichten älterer Bildungsperioden in Verbindung stehen mag.

III. Das Gebiet der eocenen Karpathensandsteine.

Durch das eben geschilderte Klippenterrain erscheint das Gebiet der eocenen Karpathensandsteine in der Arva in zwei Hälften getheilt.

Die südliche Hälfte, südlich vom Arva- und Oravitza-Flusse, bildet die nördlichen Vorberge des Tatra-, Prosečno- und Choč-Gebirges, tritt zwischen Zaskalja und Parnica auf das rechte Arvaufer über, und scheint bei Benyova Lehota mit der nördlicheren Partie wirklich zusammen zu stossen. Hierher gehörige Schichten sind am rechten Arvaufer zwischen Kubin und Zaskalja aufgeschlossen. Sie enthalten hier unbedeutende, nicht über 2—3 Zoll mächtige Lagen einer unreinen Kohle, die ich hier nur erwähne, um in Folge mehrseitig an mich gerichteter Anfragen vor etwaigen Abbauversuchen zu warnen. Betreffs weiterer Daten über Gliederung, Petrographie etc. dieses Karpathensandsteinzuges verweise ich auf die Mittheilung von Dr. v. Mojsisovics[1]) in dessen Untersuchungsgebiet der Zug seiner grössten Ausdehnung nach gehörte.

---

[1]) Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt. 1867. Nr. 11.

Die nördliche Eocensandsteinpartie bedeckt weitaus den grössten Theil des Arvaer Comitates. Ihre Südgrenze ist bezeichnet durch das Vojenne-Gebirge (noch im Trencziner-Comitate) durch den Okruchlica, Paroch- und Turkowa-Berg; beim letztgenannten Berge springt sie nach Süd bis an den Südfuss der Kubinska hola vor, und setzt von hier in der ursprünglichen nordöstlichen Richtung über den Cserny wrch bis an den Priszlop fort. Hier tritt eine zweite Horizontal-Verschiebung der Grenzlinie gegen Süd ein, indem die fernere Fortsetzung derselben durch den Gebirgszug der Arvaer Magura bezeichnet ist.

Die genannten Berge und Höhenzüge bestehen alle aus demselben Gesteine, nämlich aus dem vorwiegend rein quarzigen, grobkörnigen, durch Aufnahme einzelner grösserer Quarzgeschiebe in Quarzconglomerat übergehendem Sandsteine, den wir als „Magura-Sandstein“ bezeichneten. Genau derselbe Sandstein findet sich jenseits der Niederung von Bobrow in der Fortsetzung der Streichungslinie des Magura-Zuges in den Thälern von Ober- und Unter-Lipnic, bildet den nördlichen Grenzkamm Ungarns gegen Galizien, den Höhenzug der Babiagura, und ist auch in der Mulde zwischen der Babiagura und Magura (im nördlichen Arvathale) vorherrschend entwickelt. In der Gegend von Polhora, namentlich die Lehne östlich vom Polhoranka-Bache zusammensetzend, findet man einen lichten, dünnblättrigen Mergelschiefer entwickelt, der mit dem Sandsteine innig zusammenzuhängen scheint, und in dieser Gegend meistens die niedrigeren Gehänge und Abdachungen zusammensetzt, während die Bergkuppen aus Magurasandstein bestehen.

Was die Lagerung der Eocensandsteine betrifft, so beobachtet man in der Arva genau dasselbe Verhältniss, welches ich schon bei den Karpathensandsteinen des Trencziner Comitates nachwies [1]). Die Lagerung ist eine muldenförmige, indem die Schichten im Norden vorwiegend nach Süd und Südost, im Süden nach Nord und Nordost einfallen. In der Mitte der Mulde, wo im Ganzen flachere Schichtenstellung vorherrscht, beobachtet man freilich stellenweise sehr auffallende locale Störungen. So findet man beispielsweise zwischen Rapča und Zubrohlaw im Einriss westlich von der Strasse eine Wechsellagerung von Sandstein und Schiefer, welche unter 80° aufgerichtet ist, und wenige Schritte davon nach der entgegengesetzten Richtung einfällt, und bei Rapčica treten auf eine kleine Erstreckung Sandsteine auf, welche den tieferen, kalkigeren Karpathensandsteinen gleichen, so dass man versucht wird, hier einen Aufbruch von Kreidesandsteinen anzunehmen, wie Babánek solche in den westlichen Theilen der Trencziner Karpathensandsteine beobachtete [2]).

Solche Anomalien treten aber wie bemerkt, nur ganz local und untergeordnet auf, und die muldenförmige Lagerung ist im Ganzen in der Arva ebenso deutlich, wie im Trencziner Comitate zu constatiren.

Von einiger praktischer Bedeutung in diesem Gebiete, dessen sterilen landschaftlichen und volkswirthschaftlichen Charakter ich bereits in der Einleitung mit einigen Worten skizzirte, ist die Salzquelle von Polhora, auf

---

[1]) Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt. B. 15. 3. Heft.
[2]) Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt. B. 16. 1. Heft.

welche eine in letzterer Zeit rasch aufblühende Mineralbad-Unternehmung basirt ist. Dass man jedoch aus dem Auftreten dieser Quelle keineswegs auf ein Herüberreichen des Wieliczkaer Salzstockes schliessen dürfe, wie in der dortigen Gegend vielfach geglaubt wird, hat schon Foetterle[1]) nachgewiesen. Die vielfach zur Erreichung dieses vermutheten Salzstockes in dieser Gegend eingetriebenen Versuchbaue haben nun natürlich zwar kein praktisches Resultat, dagegen für die theoretische Wissenschaft eine erfreuliche Vermehrung der im Karpathensandsteingebiete so ausserordentlich seltenen Petrefactenfunde ergeben, indem unter den von Herrn Bergrath Foetterle mitgebrachten Stücken eines mit Nummuliten „von der Halde des Schachtes I. an der Slana woda bei Polhora“ vorliegt[2]).

Ich selbst habe zwar in der Arva, in den Magura-Sandsteinen oder den dieselben begleitenden schiefrigen Schichten nirgends eine Spur von Nummuliten gefunden, doch beobachtete ich die Auflagerung derselben auf den, den Nordrand des Klein-Kriwan-Gebirges begleitenden Numulitenconglomeraten deutlich am Südgehängn des Martinczowa-Berges, NNW. von Revisnye.

IV. Die Niederung von Bobrow.

Durch die Linie Hladowka-Trstjenna-Usztya-Namesto im Süden, und die Linie Zubrohlaw-Jablonka im Norden ist eine Terrainsenkung eingeschlossen, welche von der schwarzen Arva als Hauptfluss in südwestlicher Richtung durchströmt, und durch Neogen- und Diluvialbildungen ausgefüllt ist.

Das tiefste Glied dieser durchgehends fast horizontal gelagerten beckenausfüllenden Schichten ist ein grauer plastischer Thon, dem Wiener Tegel ähnlich, der namentlich an den tiefsten, durch Wasserläufe entblössten Stellen der Niederung zu Tage tritt, so am Gehänge der schwarzen Adler bei Jablonka, Osada und Usztya, ausserdem im Orte Bobrow, im Thale von Ober Lipnica etc. Ueber die nicht unbedeutende Braunkohlenführung dieser Schichte hat Herr Bergrath Foetterle bereits im Jahre 1851 genaue Untersuchungen angestellt, daher ich, um unnöthige Wiederholungen zu vermeiden, hier auf diesen Gegenstand nicht weiter eingehe, sondern auf die von dem Genannten darüber gemachten Mittheilungen verweise[3]).

Ueber dem Tegel liegt Schotter, im östlichen Theile aus Geschieben von krystallinischen Gesteinen der Tatra (vorwiegend Granit), im westlichen Theile vorwiegend aus Karpathensandstein bestehend. Ueber diesem findet man stellenweise noch eine wenig mächtige Lehmablagerung, namentlich zwischen Bobrow und Jablonka entwickelt.

Endlich sind noch die nicht unbedeutenden Torfablagerungen zu erwähnen, welche namentlich auf den nicht wasserlässigen, an den Flussufern entblössten Tegelflächen entwickelt sind, und östlich von Jablonka, bei

---

[1]) Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. B. II. 4. Heft. S. 157.
[2]) Stur: „Wasserg. der Waag und Neutra.“ S. 70.
[3]) F. Foetterle: „Braunkohlenabl. in der Arva.“ Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt. B. II. 4. Heft. S. 160.

Chižne, am linken Ufer der Arva und Polhoranka von Usztya bis nördlich von Slanica, und an der Landzunge bei der Vereinigung ber beiden genannten Flüsse östlich von Námesto ziemlich ausgedehnte Flächen einnehmen.

Der Torf, der eine Mächtigkeit bis 9 Fuss erreicht, und von guter Qualität ist, wird mindestens in den westlichen, mir bekannten Gegenden der Niederung nur wenig verwendet, indem gewöhnlich nur die Coniferenstämme, die darin enthalten sind, gesammelt, getrocknet und als Brennmaterial benützt werden. Es bedarf jedoch wie ich glaube nur einer bedeutenderen industriellen Entwicklung dieser Gegenden um den hier so massenhaft vorräthigen fossilen Brennstoffen eine entsprechende Verwerthung zu sichern.

Das mehrfach erwähnte, in den Torfmooren dieser Gegend gefundene Elenngeweih soll sich gegenwärtig in der Bibliotheka Csaploviczíana zu Also Kubin befinden, doch gelang es mir nicht, dasselbe zu einer näheren Untersuchung zu acquiriren.

III. Ein Durchschnitt durch den Nordrand der böhmischen Kreideablagerungen bei Wartenberg unweit Turnau.

Von Prof. Dr. Ferdinand v. Hochstetter.

(Mit einem Holzschnitt.)

Vorgelegt in der Sitzung am 21. April 1868.

Ein mehrwöchentlicher Aufenthalt in der Kaltwasser - Heilanstalt Wartenberg bei Turnau im Herbste 1867 gab mir Gelegenheit, das für die Ablagerungen der böhmischen Kreide so klassische Terrain in der Umgebung von Turnau kennen zu lernen und namentlich das geologische Profil näher zu studiren, welches ein Durchschnitt durch den Nordrand der Kreideablagerungen von den Abhängen des Kosakov in Nordost über Rodstein, Wartenberg, Gross-Skal bis zum Annaberg bei Wiskeř in Südwest bietet. Die zum Theile sehr auffallenden geologischen Verhältnisse, welche der Nordrand des Kreidegebietes am Fusse des Riesengebirges bietet, wurden von Jokely in einem Berichte vom 31. August 1858 berührt und durch eine Skizze erläutert [1]). Ich komme darauf zurück, weil ich zu wesentlich anderen Resultaten gelangt bin, und mich bald überzeugt habe, dass die Auffassung der Kreideablagerungen in der Umgegend von Turnau und weiterhin im Bunzlauer Kreise, wie sie von Jokely in seiner Abhandlung über die Quader- und Pläner-Ablagerungen des Bunzlauer Kreises [2]) gegenüber den richtigen Ansichten früherer Beobachter gegeben wurde, eine irrige war, so zwar, dass auch die geologische Colorirung der Gegend auf den Karten der geologischen Reichsanstalt, da für dieselbe diese irrigen Voraussetzungen massgebend waren, eine unrichtige wurde und daher sehr bedeutende Abänderungen nothwendig macht. Auch die Herren Paul und Wolf bei ihren Aufnahmen im Königgrätzer Kreise, und ebenso die Prager Geologen in ihrem zweiten von Prof. Joh. Krejči verfassten Jahresberichte (für 1865 und 1866) hatten sich der Auffassung Jokely's angeschlossen; das Irrige derselben wurde jedoch durch die im Jahre 1867 von der naturwissenschaftlichen Landescommission in Böhmen fortgesetzten Untersuchungen

---

[1]) Jahrbuch der k k. geologischen Reichs-Anstalt. 1859, Verhandlungen. Seite 115.

[2]) Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 12. Bd. 1861 und 1862. Seite 367.

vollständig erkannt, zumal da gleichzeitig sowohl Dr. Gümbel [1]) als auch Dr. Schloenbach [2]) sich auf das erfolgreichste bemüht haben, in der Auffassung der Verhältnisse der böhmischen Kreideformation wieder die frühere gute Ordnung herzustellen und in die Parallelisirung der einzelnen Glieder derselben neue Klarheit zu bringen. Wenn ich nach den massgebenden Arbeiten der beiden zuletzt genannten Forscher es trotzdem nicht für überflüssig halte, diese Zeilen zu schreiben, so geschah es, weil der Durchschnitt, den ich erläutern will, jederzeit einer der wichtigsten sein wird für die Auffassung der Verhältnisse der böhmischen Kreideformation, und weil er ein überaus lehrreiches Beispiel abgibt, zu welchen Irrthümern eine falsche Prämisse, selbst einen so geübten Beobachter wie Jokely, geführt hat. Zugleich mögen die folgenden Blätter eine kurze geologische Skizze der Umgegend des unter der Leitung Dr. Schlechta's so bekannt und beliebt gewordenen Bades Wartenberg geben.

Mit vollem Rechte wird Wartenberg wegen seiner Lage als einer der anziehendsten Landaufenthalte gerühmt. Es verdankt den besonderen Reiz seiner Umgebungen der grossen Mannigfaltigkeit des landschaftlichen Charakters der Gegend. Das saftig grüne, wasser- und wiesenreiche Libunka-Thal, das sich von Südost nach Nordwest gegen Turnau erstreckt und hier mit dem Iserthal vereinigt, bietet zu beiden Seiten, rechts und links, die vollsten landschaftlichen Gegensätze. Links, an der Schattenseite des Thales, an welcher das Bad selbst liegt, der steile Absturz des Oberquaders mit einer romantischen Fels- und Waldlandschaft, aus der hoch oben einerseits das Schloss von Gross-Skal, andererseits die Ruine und die Kapelle von Waldstein hervorblicken. Schattige Waldwege führen durch Felsenlabyrinthe — die sogenannte Felsenstadt — und durch düstere Waldschluchten auf das Plateau des Oberquaders, das südlich überragt wird von dem Annaberg, einem kleinen mit einer Kapelle gezierten Basaltkegel bei Wiskeř, südöstlich von der auf zwei hoch hervorragenden Basaltpyramiden kühn erbauten alten Burg Trosky, dem Wahrzeichen der Gegend. Rechts, jenseits der Hauptstrasse, die von Jičin nach Turnau führt, an der Sonnenseite des Libunkathales, steigt das Terrain allmälig in der Form einer flachwelligen, von kleinen Thalfurchen durchschnittenen schiefen Ebene an. Der fruchtbare, sonnige Boden trägt üppige Klee- und Waitzenfelder, und Obstalleen verbinden die an dem sanften Gehänge zerstreut liegenden Gehöfte. Seine Fruchtbarkeit verdankt der Boden an dieser Thalseite einer Lössschichte, welche den Quadersandstein, der in den Thaleinschnitten zu Tage tritt, bedeckt. Gegen Nordost erhebt sich die schiefe Ebene höher und höher, bis sie bei Rodstein, Dubetzko, Wollawetz u. s. w., anderthalb Stunden von Wartenberg, plötzlich abbricht, und das Terrain nun terrassenförmig gegen die Thalmulde abfällt, in welcher die Ortschaften Westez, Lochtusch, Leskov u. s. w. liegen, und jenseits welcher der mächtige und langgestreckte, zum Theil bewaldete Rücken des Kozákov ansteigt, der mit seinen Ausläufern in nordöstlicher Richtung die Aussicht von Wartenberg abschliesst.

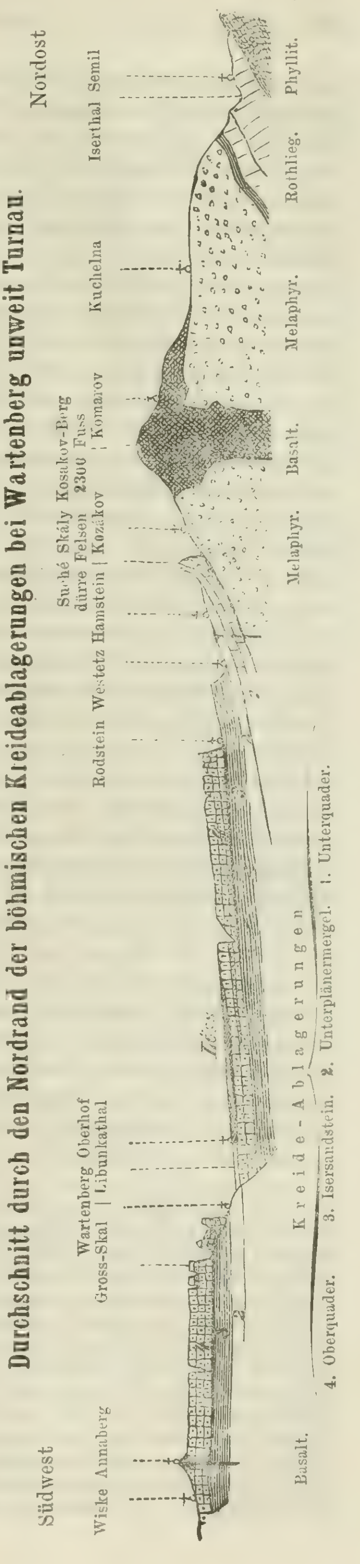
---

[1]) Dr. C. W. Gümbel: „Skizze der Gliederung der oberen Schichten der Kreideformation in Böhmen“, im Neuen Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. 1867. Seite 795.

[2]) Dr. U. Schloenbach: „Die Brachiopoden der böhmischen Kreide.“ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1868. Seite 139.

Während die grotesken Felsformationen des Quadersandsteines in der Felsenstadt bei Wartenberg, die ihr Analogon in dem berühmten Felsenlabyrinth von Wekkelsdorf und Adersbach, und in den Felsmauern und Felsthürmen der böhmischen und sächsischen Schweiz haben, reiche Gelegenheit bieten zu Beobachtungen über die unter dem Einflusse der Atmosphärilien und des strömenden Wassers vor sich gehende Verwitterung und Auswaschung der Felsmassen, so verdankt der achat- und olivinreiche Kozákov seine Entstehung den plutonischen und vulkanischen Kräften des Erdinnern. Der Kosákov war einst ein feuerspeiender Berg. Mitten durch die in einer früheren Periode der Erdbildung emporgebrochenen Massen von Melaphyr und Melaphyrmandelstein, welche die Grundmasse dieses Gebirgszuges bilden, haben in einer späteren Periode unter echt vulkanischen Erscheinungen basaltische Laven aus dem Erdinnern sich Bahn gebrochen. Ihre Ströme bilden den Gipfel des Berges. So erhebt sich jetzt dieser Melaphyr- und Basaltberg als eine Grenzscheide der sedimentären Bildungen. An seinem nordöstlichen Fusse bei Semil und Eisenbrod beginnen die rothen thonigen Sandsteine des Rothliegenden und darunter der von krystallinischem Kalk und Quarz durchzogene Urthonschiefer, während an seinem südwestlichen Fusse sich die Quader- und Plänerschichten abgelagert haben, die in südwestlicher Richtung auf der Linie über Westetz, Rodstein, Wartenberg, Gross-Skal in ihrer Lagerungsfolge einen für die Verhältnisse der bömischen Kreideablagerungen an ihrem Nordrande am Fusse des Riesengebirges sehr lehrreichen Durchschnitt bieten, den ich mir jetzt näher zu erläutern erlaube.

Das tiefste Glied der Kreideschichten, welches unmittelbar auf dem Melaphyrmandelstein des Kosákov aufliegt, ist ein feinkörniger, meist weisser Quadersandstein, der Unterquader, dessen 50—100 Fuss mächtige, steil bis zu 45° aufgerichtete Bänke mantelförmig, ungefähr bis zu 1800 Meereshöhe, mit scharf ausgezacktem oberem Rande an die südwestlichen und westlichen Abhänge des Kosákov angelagert



Durchschnitt durch den Nordrand der böhmischen Kreideablagerungen bei Wartenberg unweit Turnau.

sind. Dieser Unterquader bildet mit senkrecht aufgerichteten, stellenweise sogar übergeneigten Schichten weiter nordwestlich die merkwürdige, vielbeschriebene Felsmauer, die sich bis Liebenau hinzieht, und zu welcher an der linken Thalseite der „dürre Felsen“, an der rechten Thalseite die bizarre Felsmauer von Klein-Skal gehört. An Versteinerungen ist dieser Unterquader arm; die einzigen erkennbaren Fossilien, welche ich darin gefunden, sind *Ostrea* (*Exogyra*) *columba* und *Janira aequicostata*. Von Pflanzenresten ist nirgends eine Spur. Es ist desshalb kein Pflanzenquader, wie in den westlicheren Gebieten bei Lippenz oder Perutz, sondern ein mariner Unterquader, der nur der Oberbank des Unterquaders bei Perutz entspricht. Die obersten Bänke dieses Unterquaders — und das haben sie mit der Oberbank des Unterquaders im westlichen Revier [1]) sehr charakteristisch gemeinschaftlich — werden thonig und glaukonitisch, und in diesem thonigen Grünsandstein, wie er oberhalb Westetz, bei Prakov, Hamstein und Koberov am Fusse der Sandsteinfelsen in zahlreichen grösseren und kleineren Blöcken gefunden wird, kommen die Steinkerne von Exogyren am häufigsten vor. Diesen Unterquader nehme ich als Nr. 6 des Schemas von Gümbel (A. a. O. Seite 798), als Stufe des *Pecten asper* oder Haupt-Grünsandstein.

Zwischen den Felsmassen des Unterquaders und der charakteristisch ausgeprägten und rasch ansteigenden 120—150 Fuss hohen Terrasse des Isersandsteines in südwestlicher Richtung liegt eine flache Thalmulde, die sich von Hamstein angefangen in südöstlicher Richtung dem Fusse des Kosákov entlang bis Rovensko hinzieht, und in der die Ortschaften Westetz, Lochtus, Leskov u. s. w. liegen. In den Brunnen und Wassergruben dieser Ortschaften sind lichtgraue Thonmergel aufgeschlossen, welche von Jokely als in die Thalmulde eingelagerter Pläner aufgefasst wurden. Es sind diess jedoch dieselben Mergellagen, die in dem ganz naheliegenden Iser-Thale am Ostausgange des Eisenbahntunnels bei Laucek in einer Mächtigkeit von circa 20 Fuss deutlich zwischen dem Unterquader und Iser-Sandstein eingelagert erscheinen, somit eine Zwischenschichte zwischen Unterquader und Iser-Sandstein bilden, die ich als Unterplänermergel bezeichne. Petrefacten habe ich in diesen Mergeln nicht gefunden, jedoch gibt Gümbel (A. a. O. S. 800), *Inoceramen* an, deren Formen sich der Art des *I. labiatus* und *striatus* anreihen. So unbedeutend dieser Unterplänermergel erscheint, so ist er doch, wie es scheint, eine weit verbreitete und in demselben Niveau constant wiederkehrende Schichte; denn bei Vergleichung meiner im Jahre 1856 bei Gelegenheit der Aufnahmen in den westlichen Revieren der Kreideablagerungen in meinen Notitzbüchern gemachten Aufschreibungen fand ich, dass

[1]) Bei Lippenz, Tauchowitz, Opotschna, Perutz, Libochowitz und an anderen Punkten des westlichen Kreidegebietes besteht der Unterquader constant aus drei Etagen: einer unteren, grobkörnigen Sandstein- und Conglomeratbank, einer thonigen und kohligen Zwischenbank, und einer oberen, feinkörnigen Sandsteinbank, die nach oben glaukonitisch wird und in Grünsandstein übergeht. Diess ist der tiefste Grünsandstein, der nicht zu verwechseln ist mit einem zweiten Grünsandstein, der dem Niveau der Plänersandsteine angehört, und in dieser Gegend über dem gelben Baustein und Exogyrensandstein liegt. Im östlichen Gebiet (im Chrudimer und Königgrätzer Kreise) zeigt der Unterquader, nach Herrn Paul (Jahrbuch XIII. S. 45) ganz dieselbe Gliederung in 3 den obigen vollkommen entsprechenden Etagen. Auch hier wird die Oberbank des Unterquaders glaukonitisch und zu einem wahren Grünsandstein. Dieser mit demselben petrographischen Charakter im Westen wie im Osten auftretenden Oberbank des unteren Quaders, entspricht nach meiner Ansicht der Unterquader von Klein-Skal, und vom Fusse des Kosákov.

auch bei Lippenz, Perutz, Libochowitz u. s. w. überall wenig mächtige thonige Zwischenschichten den Unterquader von dem höher liegenden gelben Baustein trennen [1]).

Ueber dem Unterplänermergel lagert nun als drittes Glied der Isersandstein. Mit diesem Namen bezeichnen die Prager Geologen die bald mehr thonigen, bald mehr kalkigen daher mergelartigen, plattig oder plänerartig brechenden und leicht verwitterbaren, feinkörnigen Sandsteine, durch welche sich die Iser zwischen Klein-Skal und Turnau ihren Weg durchgebrochen hat, und auf welchen sich z. B. das Schloss Gross-Rohosetz erhebt. Dieser Isersandstein begleitet das Iserthal weiter abwärts bis Benatek; er breitet sich zu beiden Seiten des Thales plateauartig aus, einerseits bis zum Fusse des Leitmeritzer Basaltgebirges, andererseits bis zur Elbe, und indem er an manchen Punkten eine Mächtigkeit von gegen 300 Fuss erreicht, bildet er sowohl durch Verbreitung als durch Mächtigkeit das Hauptglied im mittleren Gebiet der Kreideablagerungen. Die Eisenbahn hat diese Schichten bei Turnau und Sichrow in zahlreichen Durchschnitten blossgelegt, und besonders grossartig ist der Anschnitt, welchen die Eisenbahnlinie bei Backofen gemacht hat. Hier wurden aus diesen Schichten grosse Quadern zum Eisenbahnbau gewonnen. Auf unserem Durchschnitt bildet der Isersandstein eine rasch ansteigende, circa 120—150 Fuss hohe sehr charakteristische Terrasse, über die man aus der Thalmude am Fusse des Kosákov bei Westetz, Lochtusch und Rovensko gegen Südwest aufsteigt. Im Allgemeinen ist der Isersandstein das petrefactenreichste Glied, jedoch petrefactenreicher an der rechten, als an der linken Iserseite. Bei der Mühle von Dubetzko in dem Thale gegen Laucek zu, habe ich in den tieferen Bänken eine kalkig knollige Schichte gefunden, aus der ich in kurzer Zeit folgende Fossilien gesammelt habe: *Diadema* (eine neue Species), *Ammonites* (eine grosse, aber für spezielle Bestimmung zu schlecht erhaltene Art), *Panopaea gurgitis*, *Pholadomya*, *Arca glabra*, *Cucullea*, *Janira quinquecostata*, *Lima multicostata*, *Pinna*, *Ostrea sulcata*, *Ostrea* (Exogyra) *columba*.

Ueber dem Isersandstein, dessen oberste Bänke sehr kalkig sind und oft schneeweiss werden wie Plänerkalk, erheben sich auf der Linie unseres Durchschnittes bei Rodstein unmittelbar, ohne dass man ein Zwischenglied wahrnimmt, die Sandsteinfirsten des Oberquaders. Etwas weiter westlich jedoch bei Beseditz, und jenseits der Iser bei Borek und Woderad treten wenig mächtige, mergelige Zwischenschichten zu Tage, die ich als Oberplänermergel bezeichne. Weiter südlich bei Dneboch am Fusse des Muskyberges (unweit Münchengrätz) sollen nach einer freundlichen Mittheilung des Herrn Prof. Krejči dieselben Mergelschichten am Fusse des Oberquaders und über dem Isersandstein zu Tage treten, und Bakuliten enthalten, so dass also der Oberplänermergel den Bakulitenschichten des westlichen Gebietes bei Priesen und Postelberg oder den sogenannten Priesener Schichten entsprechen würde. Ist dem so, so kann man auch über das Aequivalent des Isersandsteins nicht im Zweifel sein. Der Isersandstein liegt zwischen

---

[1]) Ebenso erwähnt Herr Paul (A. a. O. Seite 454), dass im Königgrätzer und Chrudimer Kreise im Quadermergel (was hier Quadermergel genannt wird, ist nichts anderes als unser Isersandstein) sich eine untere dünnschiefrige, mehr thonige Abtheilung von einer oberen mehr sandigen unterscheiden lasse.

Unter- und Oberplänermergel, muss also denjenigen Schichten entsprechen, welche in der Gegend von Postelberg zwischen den Unterplänermergeln und den Bakulitenschichten liegen, und dort als gelber Baustein (Plänersandstein) Exogyrensandstein, Grünsandstein und Plänerkalk entwickelt sind. So stellt sich uns der Isersandstein, den die Prager Geologen in ihrem zweiten Jahresbericht über den Grünsandstein von Mallnitz und sogar über den Teplitzer Pläner stellen wollten, und den Dr. Schloenbach in seiner neuesten gediegenen Abhandlung nur den Hundorf-Strehlener Plänerschichten parallelisirt, übereinstimmend mit Gümbel (a. a. O. S. 806) als ein petrographisch gleichartiger, aber paläontologisch in tiefere und höhere Zonen gliederbarer Schichtencomplex dar, der in sich die Mallnitzer, Hundorfer und Wehlowitzer Schichten (Callianassen-Bänke) vereinigt. Und in dieser Auffassung wäre der Isersandstein vollkommen identisch mit dem Weissenberger Pläner bei Prag, von dem Gümbel gleichfalls nachgewiesen hat, dass er mehrere paläontologische Horizonte in sich begreift, und ebenso mit den Kieslingswalder Schichten. Alle diese Schichten sind eine und dieselbe, durch thonige Schichten nach oben und unten von den Quadern getrennte Entwicklungsform des Pläners, und unter diesem Wort begreifen wir also ein stratigraphisch und geotektonisch zusammengehöriges Ganze, dem der Plänersandstein, Plänerkalk und Plänermergel der westlichen Gebiete angehören. Ich für meinen Theil würde sehr bedauern, wenn die klare Dreitheilung der böhmischen Kreide, die in den herkömmlichen Bezeichnungen: Unterquader, Pläner (inclusive Plänersandstein, Plänerkalk und Plänermergel) und Oberquader ihren ganz bestimmten und adäquaten Ausdruck findet, in der Nomenklatur dadurch verwischt würde, dass man nach dem Vorschlage Gümbel's den Namen Pläner auf alle Ablagerungen ausdehnt. Ebenso wenig scheint es mir entsprechend, in dem Schema für die Gliederung der Ablagerungen die Bakulitenmergel, wie dies Gümbel thut, mit dem Oberquader zusammen als dritte obere Stufe zusammenzunehmen. Die Bakulitenmergel schliessen sich wenigstens in der Natur auf's engste an den Pläner an; in der Gegend von Postelberg ist diese Verbindung eine so enge, dass jeder Versuch, die Bakulitenmergel vom Plänerkalk auf einer geologischen Karte scharf zu trennen, sich als unausführbar erweisen wird; eben so enge ist im Bunzlauer, Chrudimer und Königgrätzer Kreis die Verbindung des Oberplänermergels mit den tieferen sandigen Plänerschichten. Dagegen wo sie mit Oberquader zusammen vorkommen, wird man nie im Zweifel sein, wo man die Grenze ziehen soll.

Der Oberquader bildet für sich das letzte und oberste Glied der Kreideablagerungen in Böhmen. Er ist ein, in der Regel feinkörniger, bisweilen aber grobkörniger, im Uebrigen dem Unterquader ähnlicher Sandstein, dessen 60—80 Fuss mächtige Bänke bei Rodstein und Klokoć, und ebenso jenseits der Iser sich über die Isersandsteinterrasse mit senkrechten Felswänden erheben, und eine zweite Terasse bilden, deren Oberfläche gegen Südost sich senkt und, gegen das Libunka-Thal flach abdachend, das von Löss bedeckte fruchtbare Ackerland bildet. In dem Steinbruche am Wege zwischen Laucek und Dubetzko enthält der sonst sehr versteinerungsarme Oberquader, der hier etwas eisenschüssig ist, Steinkerne von *Inoceramus* (die Form erinnert an *Inoceramus Brongniarti)*, *Janira* (vielleicht *quadricostata*), *Lima* und anderen undeutlich erhaltenen Zweischalern, und in den Felswänden bei der Přaslavičer Kirche bemerkt man grosse Pinnen und

cylindrische Steinkerne von Serpulen. Interessante Felsformationen zeigt die im Oberquader ausgewaschene, steilwandige Schlucht, die von Radvanovic gegen Stepanovic führt, das sogenannte „Kraxel-Thal.“ Höchst eigenthümlich sind hier die coulissenförmig hinter einander stehenden, in riesige Parallelepipede von 80 Fuss Höhe zerklüfteten Felsmassen und die bienenwabenartige Auswitterung der Felswände.

Derselbe Oberquader nun ist es, der jenseits der Libunka in der Felsenstadt bei Wartenberg und den Felsenthürmen von Gross-Skal sich zum zweiten Male in grösserer Mächtigkeit mit einem gegen das Gebirge zu gerichteten Steilrand erhebt, und das vielfach von Schluchten durchzogene Sandsteinplateau zwischen Gross-Skal und Münchengrätz bildet, zu dem als südöstliche Partie die durch ihre Naturschönheit so berühmten Prachover Felsen bei Jičin, und als südwestlichster Ausläufer die Sandsteinfelsen bei Chlomeck unweit Jungbunzlau gehören.

Aus der Thatsache, dass dieselben Sandsteinbänke, welche von dem Steilrande bei Rodstein angefangen, mit flacher Neigung sich mehr und mehr gegen das Libunkathal herabsenken, jenseits desselben bei Waldstein, Wartenberg und Gross-Skal mit einem Male wieder mit steilem Bruchrande anstehen, und in horizontaler Lagerung plateauförmig sich ausbreiten, geht mit Nothwendigkeit hervor, dass längs des Libunkathales vom Trosky bis Turnau eine Dislocationsspalte verlauft, durch welche die Continuität der Schichten unterbrochen ist.

Nimmt man die Niveaudifferenz zwischen der Sohle des Libunka-Thales und dem Plateau von Waldstein oder Gross-Skal, die wenigstens 350 Fuss beträgt, als das Maass der Höhe dieser Verwerfung, so sollte man nach der Mächtigkeit der verworfenen Schichten erwarten, dass an dem Bruchrande bei Wartenberg der unter dem Oberquader liegende Isersandstein zu Tage trete. Dass dies nicht der Fall ist, erklärt sich daraus, dass der ganze Abhang bei Wartenberg durch abgebrochene und niedergerutschte Theile des Oberquaders verstürzt ist, wie ich es auf dem Durchschnitt dargestellt habe. Trotzdem lässt sich das obere Niveau des Isersandsteines auch an diesem Abhange in der Terrasse, auf welcher das Hegerhaus oberhalb des Bades liegt, und welche sich durch die sogenannte „Sahara“ bis zur Fahrstrasse nach Gross-Skal zieht, deutlich erkennen. In dieser Höhe auf der Grenze des Isersandsteines und des Oberquaders entspringt die Excellenzquelle, während die übrigen Quellen [1]) in einem etwas tieferen Niveau, unter dem verstürzten Oberquader hervortreten. Die grauen Thonmergel,

[1]) Die Temperatur der Wartenberger Quellen habe ich mittelst eines Herrn Dr. Schlechta gehörigen Thermometers bestimmt.

Herminenquelle	7°. 8 R.
Aloisenquelle	6°. 6 „
Barbaraquelle	7°. 2 „
Antonsquelle	7°. 2 „
Johannesquelle	7°. 0 „
Marienquelle	6°. 8 „
Felixquelle	6°. 4 „
Waldquelle	6°. 2 „
Emilienquelle	6°. 3 „
Excellenzquelle	5°. 2 „
Jesenikquelle	6°. 8 „

Das Mittel aus diesen Zahlen 6°. 8 dürfte sehr nahe der mittleren Jahrestemperatur von Wartenberg entsprechen.

welche in den Wiesengründen bei Wartenberg zu Tage treten, und auf welchen die Eichen von Wartenberg so vortrefflich gedeihen, fasse ich daher nicht als Bakulitenschichten oder als Oberplänermergel auf, wie Gümbel und die Prager Geologen, sondern als Unterplänermergel, der unter dem durch den abgerutschten Oberquader verdeckten Isersandstein liegt. Wollte man diese Mergel als Bakulitenschichten nehmen, so müsste der Oberquader der jenseits der Jičiner Strasse höchstens eine Mächtigkeit von 100 Fuss hat, diesseits der Dislokationsspalte auf einmal zu einer Mächtigkeit von wenigstens 300 Fuss anwachsen, was doch wohl nicht möglich ist.

Die Ablagerungen der Kreideperiode in der Umgebung von Turnau bestehen also, wie wir gesehen haben, aus folgenden, concordant über einander liegenden Schichten und Schichtencomplexen, die sich vollkommen naturgemäss, d. h. petrographisch, stratigraphisch und geotektonisch in drei Hauptstufen gliedern:

1) Unterquader,
2) Pläner: Unterplänermergel,
Isersandstein (oder Plänersandstein),
Oberplänermergel,
3) Oberquader.

Vergleichen wir nun mit diesen Resultaten die Auffassung Jokely's. Der Hauptirrthum Jokely's beruht auf dem vollständigen Verkennen des Oberquaders. Es gab bei ihm nur einen Quader, und die mächtig entwickelten Isersandsteine, die zwischen dem Unter- und Oberquader liegen, betrachtete er als eine Zwischenlagerung im Quader und bezeichnete sie in in ihren sandigen Bänken ebenfalls als Quader, in ihren theils mehr thonig- theils mehr kalkig-sandigen Bänken aber als Quadermergel. So wurde der Plänersandstein zum Quadermergel. Das hatte zur Folge, dass auch die Lagerungsverhältnisse der thonigen Plänerschichten falsch aufgefasst wurden, indem ihr Niveau ohne Unterscheidung von unterem und oberem Plänermergel gleichmässig über den Quader, also auch über den Oberquader gestellt wurde. Wo also die Unterplänermergel unter den Isersandsteinen zu Tage treten, wie in der Thalmulde am Fusse des Kosákov, da war nach Jokely's Auffassung dieser Pläner nur angelagert, d. h. in die Mulde eingelagert, und wo, wie am Fusse des Musky-Berges bei Münchengrätz der Oberplänermergel unter dem Oberquader zu Tage tritt (vergl. den von Jokely von dieser Localität im Jahrbuch 1859, Verhandlungen S. 115 gegebenen Durchschnitt), da war es nach seiner Auffassung derselbe, wieder nur angelagerte Pläner.

Diese Auffassung verleitete weiter dazu, thonige Ablagerungen, die in einem um mehrere hundert Fuss höheren Niveau noch über dem Oberquader am Fusse der demselben aufgesetzten Basaltkuppen, wie am Musky (vergl. wieder den angeführten Durchschnitt) und Wiskeř, vorkommen, und wahrscheinlich tertiären Ursprungs sind, gleichfalls für Pläner zu halten; am Chlomek bei Jungbunzlau endlich, wo es zweifellos war, dass die Oberplänermergel von Oberquader überlagert werden, half sich Jokely damit, dass er den Oberquader vom Chlomek, der mergelige Zwischenlager hat, als Plänersandstein (S. 376 der angegebenen Abhandlung) mit zu seinem Pläner rechnete. Da somit vier verschiedene, in einem vierfach verschiedenen Niveau liegende Schichten als Pläner bezeichnet wurden, so begegnete Jokely den Schwierigkeiten, die sich nach seiner Auffassung für die Pläner-

ablagerungen in so verschiedenem Niveau ergeben, mit der Hypothese, „dass nach beendetem Absatze der Quaderschichten und vor Beginn der Ablagerung des Pläners ein gewisser Zeitraum verstrichen sein musste, wo nicht allein jede Sedimentbildung unterbrochen war, sondern auch manche und örtlich nicht unbedeutende Zerstörungen in den Reliefformen der bereits, sei es nun unter- oder überseeisch vorhanden gewesenen Quaderschichten erfolgt waren, wo dann sich erst der Pläner auf dem so neu veränderten Meeresgrund unter den oben dargestellten Verhältnissen (d. h. in den verschiedenen Niveaus) niederzuschlagen anfing" (S. 378). So konnte sich „der Pläner einerseits ringsum an die höheren Quadersandsteininseln anlagern, und auch übergreifend auf dem Quadersandsteine ablagern." (S. 114 des Berichtes vom 31. August.)

Indem dieser Auffassung gemäss die geologische Karte des Bunzlauer und Jičiner Kreises, und auch des Königgrätzer und Chrudimer Kreises colorirt wurde, so sind also auf derselben mit einer und derselben Farbe für Quader drei wesentlich verschiedene und auf der Karte aus einander zu haltende Horizonte bezeichnet, nämlich: Unterquader, ein Theil des zum Pläner gehörigen Isersandsteins und der Oberquader; als Quadermergel ist ein Theil des Isersandsteines mit einer besonderen Farbe hervorgehoben, und mit der Plänerfarbe sind gar vier gänzlich verschiedene Schichten bezeichnet, und zwar zwei, für welche die Farbe berechtigt ist, d. i. der Unter- und Oberplänermergel, und zwei andere Ablagerungen, für die die Farbe nicht angewendet werden kann, nämlich der Oberquader bei Jungbunzlau und die wahrscheinlich tertiären thonigen Ablagerungen am Fusse der Basaltkuppen über dem Oberquader. Diese Bemerkungen mögen genügen, um anzudeuten, welche bedeutenden und wesentlichen Aenderungen an der geologischen Karte des nördlichen Böhmens nothwendig sind.

Nach meiner Ansicht müssten auf einer geologischen Uebersichtskarte zum wenigsten die drei, auch geotektonisch ganz charakteristisch hervortretenden Hauptstufen, als: Unterquader, Pläner, und Oberquader unterschieden werden, während für eine detaillirte Specialaufnahme der böhmischen Kreide eine weitere Gliederung in wenigstens sieben Etagen, etwa nach folgendem Schema, nothwendig sein wird, wobei freilich die kartographische Trennung und Ausscheidung der Etagen in der Plänergruppe theilweise mit grossen Schwierigkeiten verbunden sein dürfte.

Schema der Gliederung der böhmischen Kreideablagerungen.

A. Unterquader. (Zone der *Trigonia sulcataria* und des *Pecten asper*, 1 bei Schloenbach.)

1. Pfanzenquader mit Kohlen, oder Perutzer Schichten (8 bei Gümbel).
2. Mariner Unterquader und Grünsandstein, tiefstes Niveau der *Exogyra columba* (7 und 6 bei Gümbel), oder die Korycaner-Schichten, Oberbank des Unterquaders im Saaz-Leitmeritzer Kreis, Sandstein von Klein-Skal u. s, w.

B. Pläner.

3. Unterplänermergel mit Inoceramen (6 bei Gümbel zum Theil).

4. Sandiger Pläner oder unterer Plänersandstein (Zone des *Inoceramus labiatus* und *Inoc. Brongniarti*, 5 und 4 bei Gümbel, 2 und 3 bei Schloenbach). Hierher gehören die Mallnitzer Schichten (gelber Baustein, Exogyrensandstein und Grünsandstein), die unteren Bänke des Isersandsteins und des Weissenberger Pläners, sowie ein Theil des sogenannten Quadermergels, auf den Karten der geologischen Reichsanstalt im Königgrätzer und Chrudimer Kreise.

5. Kalkiger Pläner, höchstes Niveau der *Exogyra columba* (Zone des *Spondylus spinosus*, 3 bei Gümbel, 4 bei Schloenbach).

   a) westliche Facies als Plänerkalk (Teplitzer und Postelberger Pläner).

   b) östliche Facies als oberer (kalkiger) Plänersandstein (*Calianassa*-Bänke). Hierher gehören die oberen Bänke des Pläners bei Wehlowitz (Melnik), des Isersandsteins, des Weissenberger Pläners und des Quadermergels im Chrudimer und Königgrätzer Kreis.

6. Oberplänermergel (Zone des *Inoceramus Cuvieri*, 2 bei Gümbel, 5 bei Schloenbach), Bakulitenschichten oder Priesener Schichten und thoniger Pläner im Bunzlauer, Königgrätzer und Chrudimer Kreis.

C. Oberquader (Zone des *Micraster cor anguinum*, 1 bei Gümbel, 6 bei Schloenbach).

7. Sandstein von Chlomek bei Jungbunzlau, Sandstein von Gross-Skal, der Schneebergkuppe, der Heuscheuer und der Adersbacher und Weckelsdorfer Felslabyrinthe u. s. w.

IV. Der Gold- und Antimon-Bergbau von Magurka in Ungarn.

Von R. Meier,
k. k. Montan-Exspectant.

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 31. März 1867.)

Die Granitkette des Djumbjer zieht sich in ihrer Hauptrichtung von West nach Ost und theilt sich an ihrem westlichen Ende, vom Gyurkova Vrch aus, gabelförmig in einen nördlichen und einen südlichen Zug, die beide steil gegen einander abfallen und ein sehr enges, im Osten kesselförmig abgeschlossenes Thal, Gyurkova Dolina genannt, bilden, in welchem der Bergort Magurka 561 Klafter über dem Meere liegt; er besteht aus einer kleinen Colonie von 30 Häusern, die ausschliesslich von Bergarbeitern bewohnt werden. Der nördliche Zug setzt den Javorina Vrch zusammen, der südliche bildet die Jaszenaer Alpe, an deren Nordgehänge der Bergbau umgeht. Die höchsten Spitzen befinden sich im östlichen Theile der Kette, der Djumbjer erreicht 1077 Klafter Meereshöhe; nach Westen aber senkt sich das Terrain allmählig, so dass der Gyurkova Vrch noch 905 Klafter, die Jaszenaer Alpe jedoch nur mehr 830 Klafter Höhe hat.

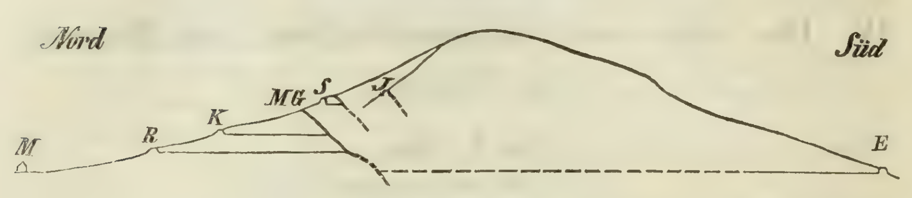
Während das Südgehänge der Jaszenaer Alpe sanft abfällt und wenig gegliedert erscheint, ist das Nordgehänge von fünf tiefen, vom Scheitel gegen das Thal zu convergirenden Schluchten zerrissen, die ihren Abschluss in dem Gyurkova-Thale finden, welches sich nach kurzer westlicher Erstreckung nach Nord wendet und dann Liptscher Thal heisst. Längs dieses Thales führt ein sehr schlecht erhaltener Weg nach Deutsch-Lipsche; der zweite noch mögliche Ausgang ist ein ärarischer Weg, der in westlicher Richtung über die Latiborska-Höhe nach Osada führt.

Fast parallel mit der Hauptrichtung der Djumbjer-Kette wird das Nordgehänge der Jaszenaer Alpe von drei bis jetzt bekannten goldhaltigen Antimonerzgängen durchsetzt, die unter einem Winkel von 20—30 Grad nach Süd einfallen und durch ein circa 50 und 90 Klafter mächtiges Zwischenmittel getrennt sind. Der Ausbiss ist nur an sehr wenigen Punkten wahrzunehmen, und er liegt bei dem südlichsten Gang am höchsten, beiläufig 110 Klafter unter dem Scheitel der Alpe, schon in der Region der Krummholzkiefer.

Das nachstehende von Nord nach Süd geführte Profil erläutert die oben angegebenen Verhältnisse und zeigt zugleich einige der wichtigsten Zubaustollen.

Fig. I.

Profil der Jaszenaer Alpe.



M. Magurka. R. Russegger Stollen. K. Killianstollen. MG. Magurka-Gang. S. Silberstollen. J. Joachimstollen. E. Erzherzog Stefan Erbstollen.

Nur der nördlichste Gang, nach dem Bergorte benannt, wurde bisher auf grössere Erstreckungen ausgerichtet und auch abgebaut, der Aufschluss beträgt 450 Klafter dem Streichen nach und 90 Klafter in die Teufe. Von den beiden noch bekannten, jedoch namenlosen Gängen, liegt der südlichere von dem Magurka-Gang westlich, schon ganz nahe am Rande des Granites, der andere aber östlich, und es kann die ganze Länge des untersuchten Gebietes mit 1000 Klafter angenommen werden. (Siehe Karte.)

Dass aber die Erzablagerung nicht auf einen so geringen Raum beschränkt war, beweisen die Schurfbaue, die Herr Bergrath Stur und ich bei einer Begehung an der Nordseite der Dechtarska Hola, ungefähr eine Meile nordöstlich von Magurka, knapp an der Grenze des Gneises gegen den Granit, gesehen haben. Eine grosse Anzahl alter, kleiner Halden, die sich theils in nordöstlicher Richtung, theils an dem Gehänge bis ins Thal hinab ziehen, zeigen ein gangförmiges Vorkommen von derbem Antimonglanz vergesellschaftet mit Schwefel- und Kupferkies; auch der weisse Glimmer, der die Salbänder der Magurkaer Gänge charakterisirt, erscheint hier wieder. Es dürften dies dieselben Lagerstätten sein, die in Cotta's Gangstudien unter Dubrova und Lubella als in Kalkstein auftretend, angeführt werden. Auch südlich von Magurka, bei Jaszena, setzen Gänge im Glimmerschiefer auf, die derselben Gangformation angehören und nebst goldhaltigem Quarz auch Antimonglanz, Bleiglanz, Kupferkies und Blende führen. Ebenso sind auch in der östlichen Verlängerung derselben Gebirgskette bei Bisztra und Bótza ähnliche Gänge bekannt.

Schon unter Bela IV. sollen eingewanderte Sachsen, die sich in Deutsch-Liptsche ansiedelten, in Magurka Bergbau betrieben haben; Schlackenhalden, sowohl am Fusse als auch in beträchtlicher Höhe der Alpe, die jetzt schon mit einer beinahe 1 Schuh mächtigen Humusschichte bedeckt sind, sowie Mühlsteine von Granit, die an ihrer Oberfläche sehr bedeutend verwittert sind und die man am Ursprunge des Thales trifft, dürften aus jener Zeit herrühren. Später wird auch die Stadt Neusohl unter den Bergbautreibenden angeführt. Im Jahre 1782 nahm das Montan-Aerar in Gemeinschaft mit der Geramb'schen Gewerkschaft den verlassenen Bau auf, und betrieb ihn mit günstigen Resultaten ziemlich schwungvoll bis in die

letzte Zeit; wegen plötzlicher Vertaubung der aufgeschlossenen Mittel wurde voriges Jahr der Arbeiterstand bedeutend vermindert, der Abbau fast gänzlich eingestellt und das Hauptaugenmerk auf neue Aufschlüsse gerichtet. Die Geramb'sche Gewerkschaft besitzt $^{5}/_{37}$ Antheile an den 19 Grubenmassen und mehreren Schurfkreisen.

Erst in neuerer Zeit wurden auch wieder an Private von Liptsche zwei Feldmassen verliehen.

Der Granit der Jaszenaer Alpe besteht, wo er sich unverändert zeigt, aus Oligoklas mit Orthoklas, Quarz und dunklem Glimmer; er ist ziemlich grobkörnig, und die bedeutende Menge des weisslich-grünen Oligoklases gibt ihm auch im Ganzen ein grünliches Aussehen; die kleinen rauchgrauen Quarzkörner sind nur spärlich vertreten, ebenso die mehr zu Bündeln vereinigten Glimmerblättchen. Zuweilen trifft man Ausscheidungen von Orthoklas in Krystallen oder mehr oder weniger breiten Streifen.

Wenn der Granit nicht mehr frisch ist, zeigt sich der Glimmer braun oder messinggelb, und es tritt noch ein grünlichweisser Talk und ein bläulichgrüner Chlorit hinzu. In der Nähe der Gänge wird der Glimmer silberweiss und ist auch mehr lagenweise vertheilt, in Folge dessen bricht der Granit mehr plattig und erhält ein geschichtetes Aussehen; auch sind Spuren von Schwefelkies und Antimonit im Hangenden und Liegenden der Gangspalte zu beobachten, die beide das Resultat einer Imprägnation zu sein scheinen. Auf welche Entfernungen sich diese Veränderungen des Granites erstrecken, ist nicht bekannt, jedoch ist anzunehmen, dass sie mit der Ausfüllung der Gänge im Zusammenhange stehen.

Die Erzgänge nehmen keinen gradlinigen Verlauf, sondern sie sind durch Klüfte bedeutend verworfen und von ihrer Richtung abgelenkt. Im Bereiche des Bergbaues ist der Granit von unzähligen Klüften und Sprüngen durchsetzt, die nach allen möglichen Richtungen streichen und verflächen, von sehr verschiedener Mächtigkeit sind und einen sehr ungleichen Einfluss auf die Gänge ausüben.

Sechs dieser Klüfte, Kreuzklüfte genannt, sind aber von besonderer Wichtigkeit; sie haben ein mehr paralleles Streichen nach NNW. und ein west-südwestliches Fallen, auch durch die grössere Mächtigkeit sind sie vor den übrigen ausgezeichnet und für den Bergbau von grösster Bedeutung, weil sie den Magurka-Gang in sechs gesonderte Trümmer zertheilen. Den Zusammenhang dieser Klüfte mit den schon früher bei der Beschreibung des Terrains erwähnten Schluchten halte ich für unzweifelhaft, obwohl er sich auch auf der Karte, wegen den doch bedeutenden Schwankungen im Streichen und Fallen nicht direct nachweisen lässt. Die Kreuzklüfte streichen erst in den tieferen Horizonten ziemlich gradlinig, während sie gegen den Ausbiss vielfach gewunden sind; auch das Verflächen wird mit zunehmender Teufe regelmässiger und zeigt weniger Abweichungen. Im Allgemeinen variirt der Fallwinkel von 25—35 Grad, die Mächtigkeit wechselt von $^{1}/_{2}$—2 Fuss, nur ausnahmsweise wird sie grösser.

Die Ausfüllungsmasse der Kreuzklüfte besteht zum grössten Theil aus zersetztem Granit; in dem mehr oder weniger zähen Letten liegen eckige Quarzkörner und weisse Glimmerschüppchen, bisweilen auch grössere oder

kleinere Granitbrocken von eckiger oder mehr runder Form. Auch ganz wenig mächtige Lagen eines sehr zähen Lettens ohne fremdartige Einschlüsse sind zu beobachten. Bisweilen erweisen sich die Kreuzklüfte auch als erzführend; so wurde die dritte Kreuzkluft am Adolf-Stollen abgebaut, der Adel hielt aber nur wenige Klafter gegen den unteren Franzstollen an und setzte auch nicht in die Teufe. Gegenwärtig baut man am Leopoldi-Stollen ebenfalls eine adelführende Kluft ab.

Die horizontale Entfernung der Kreuzklüfte ist sehr ungleich; sie wird von Ost nach West, in welcher Richtung man die Klüfte und die Gangtrümmer fortlaufend bezeichnet, grösser; die Abstände liegen innerhalb der Grenzen von 10—18 Klafter.

Ueber die Erstreckung der Kreuzklüfte dem Streichen nach ist nichts bekannt, da die zwei noch bekannten südlicheren Gänge noch nicht im Bereiche dieser Klüfte ausgerichtet wurden.

Die übrigen untergeordneten Klüfte haben nur eine sehr geringe Mächtigkeit, sind meist steil aufgerichtet und manche von ihnen haben das Fallen der Gänge etwas geändert.

Auf der Karte sind die Kreuzklüfte durch interpunktirte, die übrigen Klüfte durch strichlirte Linien angedeutet.

Die Erzgänge sind im Vergleiche zu den Klüften viel unregelmässiger, die Mächtigkeit wächst von einer Gesteinsscheidung nach kurzer Erstreckung bis über 2 Klafter, um bald darauf sich wieder zu verdrücken; ebenso verhält es sich mit dem Fallwinkel. Aus der schwebenden Lage biegt sich der Gang rasch um mehr als einen rechten Winkel um, so dass er öfter widersinnig einfällt und gefaltet erscheint. Der durchschnittliche Fallwinkel liegt zwischen 20 und 30 Grad, die durchschnittliche Mächtigkeit beträgt 1 Klafter. Wie bei den Kreuzklüften so ist auch bei den Gangtrümmern in den tieferen Horizonten das Streichen ein mehr gradliniges, während die Unregelmässigkeiten im Verflächen auch in der Tiefe zu treffen sind.

Die Ausfüllungsmasse der Gänge besteht vorherrschend aus Quarz, Antimonit und Granit.

Der Quarz ist entweder weiss oder rauchgrau, sehr dicht, nur selten porös und zellig; oft erfüllt er die ganze Gangspalte oder er tritt nur untergeordnet in grösseren oder kleineren Partien auf, die von Antimonglanz vielfach durchzogen und umhüllt sind; seltener erscheint er lagenförmig und vom Antimonit scharf getrennt. Immer aber enthält er Gold in äusserst fein vertheiltem Zustand eingesprengt und nur selten ist dieses in grösseren Partien entwickelt und mit freiem Auge sichtbar; auch hat man die Beobachtung gemacht, dass der graue und schwärzliche Quarz goldreicher als der weisse ist, und dass mit zunehmender Teufe der Goldgehalt im Allgemeinen abnimmt.

Der Antimonglanz ist meist dicht, bisweilen körnig und nur ausnahmsweise ist er in Drusen nadelförmig als Federerz entwickelt; er bildet oft ganz derbe, scharf getrennte Lagen selbst bis 5 Fuss Dicke ohne anderweitige Einschlüsse, meist aber minder mächtige Lagen und Schnürchen,

die den Quarz und Granit durchziehen, oder er tritt in grösseren oder kleineren Körnern eingesprengt auf, und enthält nur selten gediegen Gold.

Der Granit nimmt bisweilen so überhand, dass er die Gangspalte, wie am sechsten Gangtrumm des Adolf-Stollens, vollständig erfüllt. Hangend und Liegend sind aber auch hier wie gewöhnlich sehr scharf durch lettige Lagen zu unterscheiden, und es scheint, als ob sich die Gangspalte getheilt hätte, und den ganz erzlosen, zusammenhängenden, sehr festen Granitkeil umschliessen würde.

An der Ausfüllung der Gänge nehmen noch folgende Mineralien, jedoch in untergeordneter Menge, Antheil: Gold, Bleiglanz, Zinkblende, Schwefelkies, Kupferkies, Braunspath und Calcit; als secundäre Mineralien sind zu nennen: Antimonblende und Antimonocher, Kupfergrün und Kupferlasur, Talk, Chlorit und Speckstein.

Das Gold ist grösstentheils an den Quarz gebunden, zumeist ist es fein vertheilt, und es vereinigt sich nur selten zu zackigen und körnigen Partien; es ist fast chemisch rein und enthält nur 0·01 % Silber.

Der Bleiglanz wurde nur am oberen und unteren Franz-Stollen am fünften Gangtrumm in grösserer Menge gefunden, wo seine Mächtigkeit zwischen 2 und 3 Fuss wechselte. In feinen Schnürchen und in mehr oder weniger grossen Körnern tritt er im Quarz und Granit auf; er ist meist grossblätterig ausgebildet und ist silberhaltig.

Die Zinkblende erscheint in feinen Schnürchen und schmalen Streifen, ist blätterig oder faserig und von gelblichbrauner Farbe.

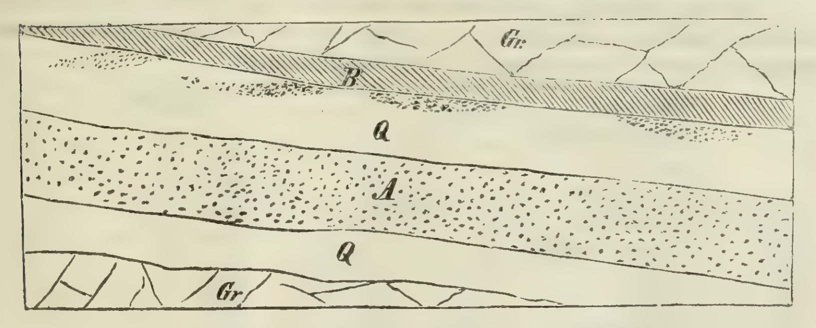
Der Schwefelkies bildet im derben Zustand 1—3 Zoll dicke, linsenartige Körper, oder er ist in Quarz, Antimonglanz und Granit eingesprengt; er ist stets goldhaltig.

Der Kupferkies erscheint fein eingesprengt, der Braunspath entweder lagenförmig oder auch wie der Calcit, krystallisirt.

Antimonblende und Antimonocher, sowie Kupfergrün und Kupferlasur sind stete Begleiter des Antimonites.

Fig. II.

Gangprofil.



Gr. Granit. Q. Quarz. A. Antimonit. B. Braunspath.

Der Talk, Chlorit und Speckstein sind selten so mächtig, dass man sie als selbständige Gangart bezeichnen könnte, sie bilden meist die Salbänder des Ganges und sind dem Granit und dem Quarz beigemengt.

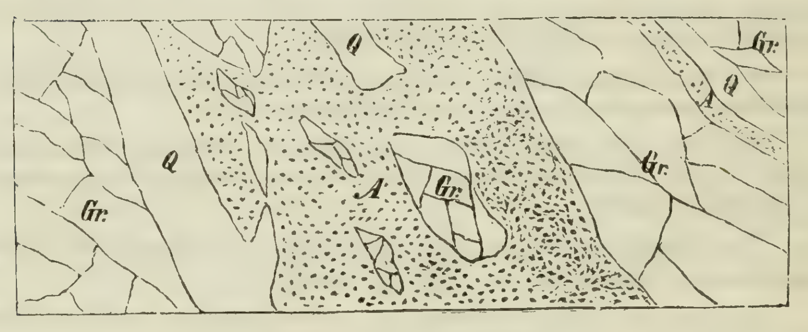
B. v. Cotta hat in seinen Gangstudien zwei lehrreiche Profile veröffentlicht; eine nähere Bezeichnung des Ortes, dem sie entnommen sind, fehlt, wahrscheinlich gehören sie dem fünften Gangtrumm über dem Killian-Stollen an.

Das Profil Fig. II. zeigt bei sehr flachem Fallen des Ganges eine lagenförmige, oben nicht ganz symmetrische Anordnung der Mineralien. Diese Unregelmässigkeit erklärt v. Cotta dadurch, dass der Quarz das älteste Glied der Ausfüllung sei, und nach einer späteren Erweiterung der Gangspalte sich erst der Braunspath gebildet habe.

Eine solche lagenartige Bildung ist sehr selten zu finden, meist ist die Ausfüllungsmasse so beschaffen, wie sie nachstehendes Profil Fig. III. zeigt, das in geringer Entfernung von dem oberen, bei sehr steilem Einfallen des Ganges, beobachtet wurde.

Fig. III.

Gangprofil.



Gr. Granit Q. Quarz. A. Antimonit.

Der Aufschluss der Gänge erfolgt naturgemäss durch Stollen von der Nordseite aus, die aber wegen des widersinnigen Einfallens der Gänge mit zunehmender Teufe immer länger und kostspieliger werden.

Der Magurka-Gang ist, von oben nach abwärts gezählt, mit folgenden Stollen angefahren, und dieselben haben, auf den Horizont des Eleonora-Stollens bezogen, nachstehende Tiefen eingebracht:

Eleonora-	Stollen	0	Klafter.
Oberer Franz-	„	8	„
Magurka-	„	14	„
Klintsoker-	„	16	„
Pillersdorf-	„	25	„
Unterer Franz-	„	27	„
Adolf-	„	37	„
Killian-	„	57	„
Russegger	„	90	„

Der Eleonorastollen ist am Ausbiss angeschlagen, und verfolgt nur das dritte Gangtrumm. Der Russegger-Stollen, der jetzige tiefste Einbau, wurde im Jahre 1850 angeschlagen und hat erst voriges Jahr im August mit einer Länge von 420 Klafter das dritte Gangtrumm erreicht. Dass zu seiner Vollendung ein Zeitraum von 18 Jahren erforderlich war, hat seinen wichtigsten Grund in dem Wettermangel; man sah sich genöthigt, vom Killian-Stollen durch ein Abteufen (Katharina Gesenk) den Horizont des Russegger-Stollens zu erreichen, und durch einen Gegenbau mit ihm zu löchern. Aber auch hier hatte man mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen; die bedeutende Länge des Gesenkes, schlechte Wetter und eine grosse Menge zusitzender Wässer, die wegen der wellenförmigen Biegungen des Ganges nur mit grosser Mühe gehoben werden konnten, verzögerten bedeutend die Vollendung.

Diesen misslichen Verhältnissen ist es auch zuzuschreiben, dass der Aufschlussbau nicht in dem Maasse vorschreiten konnte, als es der Abbau erfordert hätte, und dass, als sich die wenigen vorhandenen Mittel plötzlich vertaubten, das Bestehen dieses Bergbaues in Frage gestellt wurde. Man hatte gehofft, durch das Katharina-Gesenk das dritte Gangtrumm für den Abbau vorzubereiten, es wurde auf mehreren Horizonten durch Mittelläufel untersucht, und überall nur ein sehr goldarmer, jedoch sehr fester Quarz ohne Antimonglanz erbaut; erst in der Sohle des Russegger-Stollens zeigte sich das auf allen höheren Horizonten sehr edle Gangtrumm wieder bauwürdig, und es steht zu erwarten, dass in westlicher Richtung die Veredlung anhält, und sich dadurch die Zukunft des Werkes wieder freundlicher gestaltet.

Bei der Ausrichtung der Gangtrümmer verfolgt man dieselben bis zu den sie verwerfenden Klüften, und da es sich gezeigt hat, dass hier alle Verwerfungen auf dieselbe Weise stattgefunden haben, so hat man die Klüfte immer nach derselben Richtung zu verfolgen, um die verworfenen Trümmer wieder zu erreichen. Das bei Verwerfungen allgemein angenommene Gesetz, dass das Hangende des Verwerfers in der Richtung der Fall-Linie nach abwärts gerutscht sei, und dass die Grösse der dadurch erfolgten Verschiebung von dem Winkel, den die Schaarungs-Linie mit der Fall-Linie des Verwerfers einschliesst, abhängt, findet auch hier seine Bestätigung.

Aus dem bekannten Streichen und Verflächen des Ganges und des Verwerfers lässt sich aus einer einfachen Construction entnehmen, dass man, wenn das Hangende oder Liegende einer Kluft erreicht wird, dieselbe stets nach rechts zu verfolgen habe, um das verworfene Gangtrumm wieder anzufahren. Die Grösse der horizontalen Verschiebung wechselt von 10 bis 50 Klafter, und zwar ist sie im östlichen Theile geringer als im westlichen; die Sprunghöhe oder die Grösse der saigeren Rutschung liegt innerhalb der Grenzen von 20—80 Klafter.

Die äussere Figuration des Gehänges lässt von diesen bedeutenden Senkungen wohl nichts mehr erkennen, als eine ziemlich rasche, jedoch allmälige Höhenabnahme des Terrains in westlicher Richtung. In welcher Reihenfolge und in welcher Richtung sich die Klüfte gebildet haben, lässt sich nicht angeben; die Verwerfungen erklären sich aber am leichtesten, wenn man die östlichste Kluft als die älteste, die westlichste hingegen als die jüngste annimmt.

Wegen der grossen Druckhaftigkeit der Ausfüllungsmasse der Kreuzklüfte und des dadurch bedingten massenhaften Holzverbrauches, hat man schon seit längerer Zeit einen anderen Weg zur Ausrichtung der Trümmer eingeschlagen. Von dem Ende des durch den Zubau angefahrenen und ausgerichteten Trummes wird ein Schlag derart getrieben, dass man die folgenden Trümmer verquert oder doch durch kurze Querschläge erreichen kann; diese Art hat den Vortheil, dass man die kostspielige Erhaltung der Strecken in den Klüften umgeht, und die Förderung bequemer, leichter und billiger ist, hingegen den Nachtheil, dass die Untersuchung der Klüfte auf ihre Erzhaltigkeit unterbleibt.

Die erste nach dieser Weise geführte Ausrichtung ist im Horizont des Adolf-Stollens, und Bräunerschlag benannt; er ist nach Stunde 19 geführt, und es hat sich diese Richtung günstig gezeigt, wesshalb sie auch auf dem tieferen Killian-Stollen beibehalten wurde.

Die Länge der Gangtrümmer ist abhängig von der horizontalen Entfernung der Kreuzklüfte, und da diese untereinander fast parallel sind, und die Gangtrümmer beinahe senkrecht auf ihnen stehen, so sind diese beiden Dimensionen nahezu identisch und variiren, wie schon erwähnt, von 10 bis 80 Klafter. Das erste und zweite Gangtrumm sind die kürzesten, und nur auf den Horizonten des Magurka- und Adolf-Stollens ausgerichtet. Das dritte und fünfte Trumm sind die edelsten und zugleich mächtigsten, während das vierte nur stellenweise abbauwürdig ist, und sich besonders auf den tieferen Horizonten unedel gezeigt hat. Das sechste Trumm wurde bis jetzt nur auf Adolf-Stollen ausgerichtet, und erreichte man in westlicher Richtung einen tauben Granit-Keil; auf dem Horizonte des Killian-Stollens zeigt sich schon das fünfte Trumm in der Streichungsrichtung so vielfach gewunden und durch zahlreiche Klüfte verworfen, dass sich der Anfang des sechsten Trummes nicht constatiren lässt.

Durch den oberen und unteren Silber-Stollen wurde nach kurzer Erstreckung ein Gang erreicht, über dessen Verhältnisse nichts näheres bekannt ist, da diese Baue schon sehr alt und verbrochen sind; zu seiner weiteren Ausrichtnng wurde in letzterer Zeit beiläufig 20 Klafter tiefer der Zubaustollen nach Stunde 9 ins Feld getrieben und gegenwärtig bis auf 70 Klafter erstreckt; bei regelmässigem Einfallen des Ganges wird er eine Länge von 110—120 Klafter bekommen müssen, um sein Ziel zu erreichen.

Der südlichste bis jetzt bekannte Gang wurde durch den Joachim-Stollen vom Ausbiss an verfolgt, und in einem 10 Klafter tieferen Horizont durch den Aloisia-Stollen wieder erreicht, und nach West ausgerichtet; auch 5 Klafter unter dieser Sohle wurde er in einem Abteufen noch edel gefunden, der Bau musste aber wegen zu grossen Wasserandranges sistirt werden. Es wurde nun behufs weiterer Ausrichtung 40 Klafter tiefer der Ritterstein-Stollen angelegt und nach Stunde 24 getrieben; man hoffte den Gang in 220 Klafter zu treffen, aber fast genau an dieser Stelle erreichte man eine nach Stunde 15 streichende und nach SSW. fallende Kluft, die man auch auf 10 Klafter, jedoch ohne Resultat verfolgte. Hierauf wurde der Schlag in der ursprünglichen Richtung noch um 40 Klaft. verlängert,

und da auch dies erfolglos blieb, wurde beschlossen, die Kluft noch weiter zu verfolgen.

Durch einen um 300 Klafter östlicheren Einbau, den Leopoldi-Stollen, erreichte man in 140 Klafter einen Gang, der wahrscheinlich identisch mit dem letztbeschriebenen ist; bei seiner östlichen Ausrichtung kam man auf eine Kluft, die unter 75 Grad nach Osten, also widersinnig gegen die Kreuzklüfte, fällt, aber dasselbe Streichen wie diese hat und nach beiden Richtungen vom Anfahrungspuncte Erze führt und deshalb auch abgebaut wird. In der westlichen Erstreckung wird derselbe Gang von der Liptscher Gewerkschaft ausgebeutet; sie benützt auch den Leopoldi-Stollen zur Einfahrt und Förderung. Die gemachten Aufschlüsse sind so hoffnungsreich, und die Masse der gewonnenen Pochgänge genügend, um das kürzlich neuerbaute Pochwerk mit neun Eisen über die Sommermonate bestürzen zu können.

Im Jahre 1841 fasste man den Plan, vom Südgehänge der Jaszenaer Alpe aus die bekannten Erzgänge durch einen Erbstollen zu verqueren, und dadurch zugleich das ganze südliche Terrain zu prüfen; nach Vollendung desselben beabsichtigte man auch die Förderung, Aufbereitung und Hütte an die Südseite der Alpe zu verlegen und eine Verbindung mit der Bries-Neusohler Strasse herzustellen, wodurch man eine bedeutende Ersparung an Transportkosten für die Abfuhr der erzeugten Producte und der Zufuhr der Lebensmittel erreicht hätte. Auch das mildere Klima wäre von grossem Vortheil für die Aufbereitung gewesen, indem dieselbe durch einen grösseren Theil des Jahres hätte im Betrieb erhalten werden können.

Noch in demselben Jahre wurde im Gelfussova Dol, 269 Klafter unter dem Scheitel der Alpe, und 68 Klafter unter der Killian-Stollen-Sohle, an der Grenze des Granites gegen den Gneiss, der Erzherzog Stephan-Erbstollen angeschlagen und nach Stunde 24 erstreckt; in 980 Klafter sollte der Magurkagang erreicht werden. Der Stollenhieb wurde mit 8 Schuh Höhe und 6 Schuh Breite genommen, und zur Förderung gleich eine Eisenbahn eingebaut. Die Arbeit ging indessen nicht nach der gemachten Voraussetzung von Statten; der Granit zeigte sich fast gar nicht zerklüftet und grösstentheils ausserordentlich fest, so dass der Feldortschuh mit 20 bis 25 fl. bezahlt werden musste. Diese Erscheinung steht ganz im Einklange mit der äusseren Beschaffenheit des Südgehänges, und es ist aus diesem Grunde auch die Vermuthung auszusprechen, dass bis zur Erreichung des Scheitels der Alpe, wo man den südlichsten Gang anfahren sollte, kein neuer Gang verquert werden dürfte.

Das langsame Fortschreiten des Unternehmens liess es nothwendig erscheinen, die Gänge nochmals von der Nordseite her in kürzerer Zeit aufzuschliessen, um nicht in die missliche Lage zu kommen, den Abbau aus Mangel an aufgeschlossenen Mitteln gänzlich einstellen zu müssen. Es wurde desshalb, wie schon erwähnt, 33 Klafter unter dem Niveau des Killian-Stollens der Russegger-Stollen angelegt, und der Betrieb des Erbstollens, nachdem man ihn in neun Jahren auf 242 Klafter erstreckt hatte, eingestellt.

Nachdem nun durch den Russegger-Stollen constatirt wurde, dass der Magurkagang auf diesem Horizont noch seine frühere Mächtigkeit besitzt,

und bauwürdig erscheint, und dass, um eine saigere Höhe von 35 Klafter einzubringen, um welche der Erbstollen noch den Russegger-Stollen unter fährt, von der Nordseite ein ebenso langer Schlag nothwendig wäre, als der Erbstollen noch erstreckt werden müsste, so erscheint es zweckmässig, schon jetzt den Bau wieder aufzunehmen und zu vollenden, wenn das Bestehen dieses Bergbaues nicht neuerdings gefährdet werden soll. Man würde auch in viel kürzerer Zeit, als diess von der Nordseite aus möglich ist, durch die Aufschliessung der beiden südlicheren Gänge Mittel zum Abbau bekommen, oder im Falle, dass sich diese im Verflächen schon auf einem höheren Horizonte auskeilen, sich darüber Gewissheit verschaffen und einer möglicherweise eintretenden bitteren Enttäuschung vorbeugen.

Die auf zwei Horizonten aufgeschlossenen Gangtrümmer werden durch ein Abteufen oder einen Ueberbau gewöhnlich in zwei Abbaufelder getheilt, und dann firstenmässig, gleichzeitig nach beiden Seiten hin, abgebaut. Zum Schutze der Strecken bleibt eine 1—1½ Klafter mächtige Bergfeste zurück, auf welche der Versatz, gleichmässig mit dem Abbau vorschreitend, zu liegen kommt. Die Gesenke werden durch trockene Mauern gesichert, und dem Fallwinkel entsprechend, entweder Fahrten oder hölzerne Treppen eingebaut. Die Firstenstrassen werden sieben Schuh hoch getrieben, und die ganze Mächtigkeit des Ganges bildet die Breite der Strasse. Wenn kein Antimonglanz einbricht, ist das Mittel wegen des geringen Goldgehaltes meist nicht bauwürdig und wird in der Grube zurückgelassen. Nur das dritte und fünfte Gangtrumm sind gewöhnlich in ihrer ganzen Erstreckung bauwürdig.

Die Herstellung der Zimmerung in den Firstenbauen wird von den Häuern besorgt, welche Arbeit zugleich in den Gedingssatz, der 3—7 fl. per Schuh beträgt, einbezogen ist; ferner sind die Häuer noch verpflichtet, eine Sortirung ihres gewonnenen Hauwerkes vorzunehmen.

Die Gewinnung geschieht mittelst Bohren und Schiessen; als Sprengmateriale wird das gewöhnliche Sprengpulver verwendet, Haloxylin wurde noch nicht versucht, obwohl nicht zu zweifeln ist, dass seine Anwendung bei der oft sehr festen Gangfüllungsmasse von entschiedenem Vortheile wäre, und auch eine entsprechende Ersparung eintreten würde.

Zur Förderung der erbauten Geschicke hat man auf den Adolf-, Killian- und Russegger-Stollen Eisenbahnen eingebaut. Die Schienen sind mittelst Laschen auf Längsträmen befestigt, die wieder durch Querbalken unterstützt sind, was gewiss nicht als die billigste Methode bezeichnet werden kann. Die Grubenhunde sind von gewöhnlicher Construction mit circa 14 Cubikfuss Fassungsraum. Die Förderung wird von eigenen Hundstossern besorgt, und ihre Arbeit nach dem bestehenden Fördertarif bewerthet.

Die Wettercirculation erfolgt auf natürlichem Wege durch die Strecken und vorhandenen Gesenke. Nur bei dem Betriebe der Zubaustollen ist man öfter bemüssigt, durch Wetterlutten und Focher den natürlichen Wetterzug zu unterstützen.

Die Aufbereitung des gewonnenen Hauwerkes beginnt in der Grube und wird von den Häuern geschieden in Scheiderze, Pochgänge, Waschgänge

und taube Berge; die besonders reichen Goldanbrüche werden ausserdem noch separat ausgehalten.

Für die weitere Aufbereitung der Waschgänge besteht eine Reibgitter-Wäsche, welche sechs Kornklassen erzeugt, von denen die zwei gröbsten Sorten auf Klaubtischen durch Buben in Scheiderze, Pochgänge und Taubes sortirt werden. Die Anreicherung der nächsten drei Kornclassen geschieht auf Handstauchsieben, welche Arbeit von Mädchen besorgt wird. Das feinste Product wird durch das Waschwasser weiter getragen, mit der Pochtrübe vereinigt, und weiter verarbeitet.

Die Pochwerke sind in vier Etagen angelegt und benützen dasselbe Kraft- und Ladenwasser; jedes Pochhaus enthält neun Eisen, und je zwei Pochhäuser besitzen ein Schlämmlokale. Die Pochsohlen sind aus Granit hergestellt; das Austragen erfolgt durch Schuber, und werden dieselben der Beschaffenheit der Pochgänge gemäss gestellt. Die erzeugte Pochtrübe wird in den Schlämmlokalen zuerst über Plachenherde geleitet, dann passirt sie zwei Reihen Mehlrinnen. Nach einer Stunde werden die Plachen abgenommen, und die grossen hölzernen Bottiche abgewaschen; aus dem abgesetzten Mehl wird auf Lichertrögen das Gold ausgezogen. Die röschen Mehle welche sich in der ersten Reihe der Mehlrinnen abgesetzt haben, werden ausgestochen, in Gumpen aufgelöst, und über Goldlutten geleitet. Zur Anreicherung der entgoldeten röschen Mehle, sowie der milden Mehle aus der zweiten Reihe der Mehlrinnen, sind vier Stossherde vorhanden.

Früher benützte man zur Gewinnung des Mühlgoldes Quickmühlen, die sich aber nicht bewährten, indem sich in Folge der antimonialischen Geschicke ein festes Amalgam bildete, und den Amalgamirungs-Prozess in einem weiteren Fortgange störte.

Die jährliche Verarbeitung an Pochgängen kann mit 70—80,000 Centner angenommen werden. Die daraus erzeugten Schliche, sowie die Scheiderze werden gegenwärtig an Private zur Verhüttung verkauft. Früher wurden die Erze in eigener Regie, unter freiem Himmel auf offenen Herden in irdenen Töpfen ausgesaigert; die Darstellung des Regulus geschah in Graphittiegeln, die mit 18 bis 20 Pfund Antimonium crudum und den entsprechenden Zuschlägen gefüllt, und in Windöfen einer höheren Temperatur ausgesetzt wurden.

Im Jahre 1859 betrug die Erzeugung 6083 Centner Antimonerz, 10 Münz-Pfund Gold, und 5 Münz-Pfund Silber mit einem Reinertrag von 31,608 fl.; von dieser Zeit an wurde der Gewinn immer geringer, und das erste Semester des Jahres 1867 ergab eine Einbusse von circa 8000 fl.

In Folge dieses traurigen Ergebnisses fand im September vorigen Jahres unter der Leitung des Herrn Oberkammergrafen, Freiherrn von Mednianszky eine Hauptbefahrung statt, und da mein Aufenthalt in Magurka in dieselbe Zeit fiel, und ich in Folge seiner freundlichen Erlaubniss daran theilnehmen konnte, bin ich dem Herrn Baron zum grössten Danke verpflichtet; zugleich erfülle ich eine angenehme Pflicht, dem Herrn Bergmeister von Porubsky für die gastfreundliche Aufnahme, sowie für die Bereitwilligkeit mit der er mir Auskunft ertheilte, meinen Dank auszusprechen.

Das Resultat der Befahrung war, dass der Abbau zum grössten Theil eingestellt wurde, die Aufschlüsse am Russegger- und Leopoldi-Stollen, sowie die Vorbaue am Ritterstein- und Zubaustollen forcirt werden sollen, um die Einbusse auf ein Minimum herab zu drücken, und in kurzer Zeit als möglich wieder bauwürdige Mittel zu erreichen. Der Häuerstand wurde von 75 auf 26 vermindert; es sollen jedoch die Arbeitslosen nach Thunlichkeit in Herrengrund Verwendung finden, bis sich die Verhältnisse wieder günstiger gestalten.

V. Geologische Studien in den Tertiärbildungen des Wiener Beckens.

Von F. Karrer und Th. Fuchs.

(Vorgelegt in der Sitzung am 21. April 1868.)

Nr. 1. Ueber die Tertiärbildungen bei Goys und Breitenbrunn am Neusiedler-See.

Von Th. Fuchs.

Ein kleiner Ausflug, welchen ich im verflossenen Sommer von Bruck an der Leitha aus über das Gebirge nach Breitenbrunn am Neusiedler See unternahm, bot mir Gelegenheit an einigen Punkten Beobachtungen über den geologischen Bau der das Leitha-Gebirg umgebenden Tertiärbildungen zu machen, welche für die Kenntniss dieser für Wien so wichtigen Formation einige interessante Resultate ergab, die ich mir im Nachfolgenden mitzutheilen erlaube.

Der erste Punkt, an welchem ich Untersuchungen anstellte, befindet sich auf der Anhöhe unmittelbar vor Goys, von wo aus die Strasse direct gegen die Niederung des Neusiedler See's hinabführt. Hier befindet sich auf der Höhe der Hügelkette mitten im Gebiete des Leithakalkes in unmittelbarer Nähe des hier aus dunklem, dichtem Kalkstein bestehenden Grundgebirges eine Gruppe von Steinbrüchen, welche die Tertiärbildungen bis in eine Tiefe von beiläufig 6 Klaftern aufschliessen, und deren näheres Studium dem an die in der Umgebung Wiens herrschenden geologischen Verhältnisse gewöhnten Beobachter eine solche Fülle sonderbarer Thatsachen erschliesst, dass ihm dieser Punkt gewiss als einer der interessantesten des Wiener Tertiärbeckens erscheinen muss.

Da die Verhältnisse sich in den verschiedenen übrigens ohnedem sehr nahe bei einander liegenden Brüchen im Wesentlichen gleich bleiben, halte ich es für hinreichend, dieselben, mit Beiseitelassung der kleineren Aufschlüsse durch die Schilderung des grössten und tiefstgehenden unter den Brüchen zu erläutern.

In diesem Bruche nun findet man zu oberst eine Ablagerung von grobem, grusigem Sand, der mit Conglomeratlagen und Muschelbänken wechsellagert. Sand und Conglomerat bestehen theils aus Kalk, theils sind sie aus der Verwitterung granitischer Gesteine hervorgegangen. Diese Ablagerung ist theils lose, theils aber bankweise durch krystallinischen Kalkspath zu

überaus festen Steinplatten verbunden, welche durch das Glitzern des krystallinischen Bindemittels gewissermassen ein granitisches Aussehen erhalten. Wie erstaunt man nun, wenn man bei näherem Hinsehen anstatt der sicher erhofften *Clypeaster* und *Panopaeen* plötzlich Steinkerne von *Congeria triangularis* und *Cong. Partschi,* von grossen *Cardien*, von *Melanopsis Martiniana* und *Bouéi* findet, und zwar in solcher Menge und so vollkommener Ausprägung, dass kein Zweifel bleiben kann, dass man es hier mit Congerienschichten zu thun hat. Das anfängliche Erstaunen wird jedoch noch erhöht, wenn man bei weiterem Suchen in denselben Schichten, mit den früher erwähnten Conchylien zusammen, abgerollte Nulliporen, so wie gar nicht selten Scherben von Austernschalen findet, welche sich hier natürlich nur auf secundärer Lagerstätte befinden können. — In dem hinteren Theil des Bruches kommt in Mitten dieser Ablagerung eine Tegellage eingeschaltet vor, welche sich nach vorne auskeilt. Eine Schlemmprobe dieses Tegels lieferte nur etwas Sand, ohne eine Spur von Foraminiferen. Untersucht man nun in dem Bruche die tiefer liegenden Schichten, so findet man hier in dicke Bänke gesondert, ein feines, lichtgelbes, zart tuffiges Kalkgestein, welches bei einem flüchtigen Anblick den feinen Varietäten des Kroisbacher Leithakalkes täuschend ähnlich sieht. Das Gestein enthält häufig eine kleine *Serpula*, die stellenweise förmliche Knäule bildet, und nach einigem Suchen fand ich auch eine Gesteinsplatte, die bedeckt war mit *Ceritium pictum*, *rubiginosum*, *Trochus patulus* und kleinen Bivalven. Neben diesen Anzeichen der sarmatischen Stufe fanden sich in demselben Gestein aber auch die schon in den Congerienschichten erwähnten abgerollten Nulliporen, welche hier indessen so massenhaft auftreten, dass sie lagenweise zusammengehäuft, förmliche Bänke bilden. Daneben fanden sich vereinzelt auch vollständige Nulliporenknollen, so wie Austernscherben, *Cellepora globularis*, und in den benachbarten Brüchen selbst ästige Bryozoen, welche Funde mich begreiflicher Weise in nicht geringe Verlegenheit setzten. Da jedoch alles weitere Suchen erfolglos blieb, setzte ich schliesslich meine Hoffnung auf zwei bankförmige Einlagerungen von Tegel, welche dem fraglichen Schichtensystem eingeschaltet waren, und aus deren mikroskopischer Untersuchung ich mir ein bestimmteres Resultat versprach. Diese Hoffnung bewährte sich denn auch auf das vollständigste. Ein paar mitgebrachte Tegelproben lieferten eine erstaunliche Menge von Foraminiferen, welche nach der Untersuchung des Herrn F. Karrer lauter für die Cerithiensande bezeichnende Formen darstellten. Er übergab mir davon folgende Liste:

Bulimina Buchiana d'Orb. s.
Uvigerina pygmaea d'Orb. ns.
Discorbina planorbis d'Orb. ns.
Truncatulina lobatula d'Orb. s.
„ *Dutemplei d'Orb. ns.*
Polystomella crispa d'Orb. h.
„ *aculeata d'Orb. hh.*
„ *regina d'Orb. hh.*
„ *subumbilicata Cziz. hh.*
„ *Fichteliana d'Orb. ns.*
Amphistegina Haueri d'Orb. s. (abgerollt.)

Es kann demnach kein Zweifel mehr obwalten, dass wir es hier mit Congerien- und Cerithienschichten zu thun haben, welche sowohl petrographisch sehr eigenthümlich entwickelt, als auch in paläontologischer Hinsicht durch die merkwürdig grosse Menge eingeschwemmter mariner Organismen, theilweise bis zur Unkenntlichkeit entstellt, in vollkommen concordanter Lagerung übereinander folgen.

Wenn man aus dem Bruche heraustretend gegen das Grundgebirge zu geht, trifft man sehr bald festen Nulliporenkalk und noch etwas weiter dem Grundgebirge unmittelbar aufgelagert ein grobbankiges Conglomerat mit Pecten, Nulliporen, Celleporen und förmlichen Bänken von Amphisteginen. Beobachtet man nun das Einfallen dieser Schichten unter die sarmatische Stufe, so gelangt man zu der Ueberzeugung, dass eine geringe Vertiefung des Bruches hinreichen müsste, um auch die echten marinen Leitha-Kalkschichten zu erreichen, ja wenn man bedenkt, dass man in den tiefsten, blossgelegten Lagen des Bruches bereits ziemlich häufig wohlerhaltene Exemplare der *Amphistegina Haueri* findet, ist es nicht unwahrscheinlich, dass man die Grenze der marinen Schichten bereits erreicht hat und dass man in diesem einen Bruche alle drei Glieder der Wiener Tertiärbildung in ununterbrochener Entwickelung in einander übergehend vor sich aufgeschlossen sieht.

Ein zweiter bemerkenswerther Punkt sind die zum Kaisersteinbruch gehörigen sogenannten Zeindler-Brüche, wo man auf echtem Nulliporenkalk eine beiläufig zwei Klafter mächtige Masse eines blauen Tegels aufgelagert findet, welcher Tegel durch zwei dünnere, eingelagerte Bänke von Nulliporenkalk wieder in zwei ziemlich gleichmächtige Partien getheilt wird. In dem Tegel unterhalb dieser Nulliporenbänke war ich nicht im Stande, Conchylien aufzufinden, und der Schlemmrückstand lieferte nebst vielem Schwefelkies nur einige schlecht erhaltene Exemplare von *Amphistegina Haueri d' Orb.*

In dem Tegel oberhalb der Nulliporenbänke hingegen fand ich nach längerem Suchen Abdrücke von Bivalven, welche vollkommen sarmatischen Arten, nämlich der *Modiola Volhynica* und dem *Cardium obsoletum* glichen.

Von Foraminiferen fand Herr Karrer in grosser Menge die für die sarmatische Stufe bezeichnende *Polystomella crispa* und *subumbilicata d' Orb.* nebst einigen Exemplaren von *Truncatulina Dutemplei d' Orb.*, welche übrigens auch schon in Cerithienschichten nachgewiesen wurden, und so vereinigt sich Alles, um kaum einen Zweifel darüber zu lassen, dass wir hier eine unmittelbare Auflagerung von Hernalser Tegel auf Leithakalk vor uns haben.

Der dritte Punkt, an welchem ich Beobachtungen machte, sind die, sowohl wegen ihres feinen weichen Steines, als auch der ziemlich häufig in ihnen vorkommenden Fisch- und Säugethierreste wegen, seit langem bekannten Brüche von Breitenbrunn. Ein besonderes Interesse erhielten dieselben noch, seit Prof. Suess in ihnen das häufige Vorkommen von *Cerithium rubiginosum* beobachtete, und die Ansicht aussprach, dass diese stets für Leithakalk gehaltenen Bildungen nicht Leithakalk, sondern Cerithienschichten wären, und die in ihnen ebenfalls vorkommenden Nulliporen und älteren marinen Conchylien nur eingeschwemmte Vorkommnisse auf secundärer Lagerstätte darstellten; eine Ansicht, die durch den Umstand

wesentlich unterstützt wurde, dass namentlich die Austern stets in sehr abgerolltem Zustande vorkommen.

Nach meinen Erfahrungen in den Brüchen von Goys zweifelte ich nicht im Mindesten mehr an der Richtigkeit dieser Ansicht und war nicht wenig überrascht, mich schliesslich doch zu der Ueberzeugung gedrängt zu sehen, dass die fraglichen Schichten denn doch nur gewöhnlicher Leithakalk wären, und die häufige Abrollung ihrer organischen Einschlüsse demnach mehr auf Rechnung der Brandung, als einer stattgefundenen Umschwemmung zu schreiben sei.

Was nun meine Beobachtungen selbst anbetrifft, welche ich zumeist in den Putz'schen und Winkler'schen Steinbrüchen anstellte, so bestehen die Resulte derselben in Folgendem:

Das Gestein selbst scheint aus der Zerreibung von Nulliporen, Bryozoen und Foraminiferen hervorgegangen zu sein, und ist nach dem Grade der Zerreibung von sehr verschiedenem Korn. Es finden sich sämmtliche Uebergänge von den gröbsten löcherigen Abänderungen bis zu dem feinsten, vollkommen dichten Stein, der keine Spur mehr von organischen Bestandtheilen erkennen lässt, und wegen seiner Zartheit und Weichheit namentlich zu feinen architektonischen Arbeiten verwendbar, deshalb von den Arbeitern „Bildhauer" genannt wird. Stellenweise wird dieser „Bildhauer" so weich, dass man grössere Stücke davon mit Leichtigkeit zwischen den Fingern zu einem mehligen Pulver zerdrücken kann.

Dieses Material ist in dicken Bänken gesondert, welche mit leichter Neigung vom Gebirge ab, gegen die Ebene zu fallen. Im Allgemeinen sind die obersten Bänke die gröbsten, und nehmen gegen die Tiefe zu ein immer feineres Korn an, doch stellt sich unterhalb des „Bildhauers" abermals ein etwas gröberes Gestein ein. Oberhalb des „Bildhauers" sind dann Kalkschichten, zwei Lagen eines zähen grünlichen Lettens, an seiner Basis aber eine ungefähr 1 Fuss mächtige Schichte blauen Tegels, in welchem man bei meiner Anwesenheit gerade Reste eines Halitherium-Skeletes aufgefunden hatte, eingeschaltet. Von Interesse ist noch eine Verwerfung von beiläufig zwei Klafter Sprunghöhe, welche in mehreren Brüchen aufgeschlossen ist, und die sich durch das Abbrechen der eingelagerten Letten und Tegelschichten schon aus der Entfernung bemerkbar macht, wobei noch der Umstand bemerkenswerth ist, dass nicht das gegen die Ebene, sondern vielmehr das näher am Gebirge gelegene Stück gesunken ist. Versteinerungen fehlen in den feineren Abänderungen des Gesteines vollständig, sie werden jedoch um so häufiger, je gröber das Korn. So fand ich in den gröbsten Varietäten:

Nulliporen, einzelne Stämmchen oder ganze Knollen, abgerollt, vereinzelt oder in Lagen angehäuft. Austern, abgerollt, vereinzelt oder angehäuft, Bryozoen, abgerollt. — *Pecten elegans Andrz.*, mehrere gut erhaltene nicht abgerollte Exemplare. Eine kleine Bivalve *(Ervilia pusilla ?)*, förmliche Muschelbänke bildend. Dazwischen Steinkerne von *Cerithium rubiginosum*, sehr häufig. *Cerithium pictum*, selten. *Cerithium scabrum*, häufig, sowie schliesslich noch ziemlich häufig eine kleine Bivalve, ähnlich der *Diplodonta rotundata.*

Eine mitgenommene Tegelprobe aus der Tegellage unter dem Bildhauer, lieferte beim Schlemmen eine Menge Foraminiferen, deren freund-

liche Bestimmung ich Herrn Karrer verdanke, der mir davon folgende Liste übergab:

Truucatulina variolata, d' Orb. h. h. } zusam. beinahe den ganzen Schlammrückstand
„ *lobatula, d' Orb. h. h.* } bildend. Bezeichnend für Leithakalk.
Polystomella Fichteliana, d' Orb. s.
„ *crispa, d' Orb. n. s.*
„ *aculeata, d' Orb. n. s.*

Nach diesen Befunden kann es wohl als sichergestellt angesehen werden, dass der Kalk von Breitenbrunn nicht der sarmatischen Stufe angehöre, sondern alter Leithakalk sei, um so mehr, als ich von den ausschliesslich sarmatischen Formen nie eine Spur zu entdecken im Stande war, und *Cerithium rubiginosum* und *pictum* auch schon anderwärts in den älteren marinen Schichten nachgewiesen sind.

Kurze Zeit vor meinem Besuche, war in dem Steinbruche des Herrn Winkler, ungefähr 2½ Klafter von der Oberfläche entfernt, im mittelgroben Gestein ein vollständiger Dinotherium-Schädel aufgefunden worden, der aber leider durch Mangel an Aufmerksamkeit bis auf fünf Backenzähne, welche ich für das k. k. Mineralienkabinet acquirirte, vollständig zerstört wurde. — Zur Vervollständigung muss ich noch hinzufügen, dass in den meisten Brüchen sich oberhalb des Leithakalkes noch eine Ablagerung von blauem Tegel vorfindet. Die Oberfläche des Leithakalkes scheint jedoch vor der Ablagerung dieses Tegels bedeutenden Erosionen ausgesetzt gewesen zu sein, sie ist unregelmässig wellenförmig und der Tegel nivellirend darüber gelagert. Eine solche Discordanz innerhalb der Tertiärformation, ist bisher in der Umgebung Wiens meines Wissens noch nicht beobachtet worden, und macht es nur um so bedauerlicher, dass es mir nicht gelang, die stratigraphische Stellung dieses Tegels näher festzustellen, da selbst der Schlammrückstand nur unorganische Bestandtheile enthielt.

Schliesslich möchte ich noch eines kleinen Bruches gedenken, welchen ich, auf der Rückfahrt von Parendorf begriffen, unmittelbar vor der Neusiedler Mauth, hart an der Strasse bemerkte, und wo man auf Nulliporenkalk eine ungefähr eine Klafter mächtige Masse blauen Tegels aufliegen sah. Der Schlemmrückstand dieses Tegels lieferte ausser sehr viel Gyps, fast nur *Truncatulina lobatula d' Orb.* Daneben noch als Seltenheit *Truncatulina Boueana d' Orb.*, *Globigerina bulloides d' Orb.* und *Polystomella crispa* und gehört mithin zu den Tegeln des Leithakalkes.

Nr. II. Ueber das Verhältniss der Congerienschichten zur sarmatischen Stufe bei Liesing.

Von Felix Karrer.

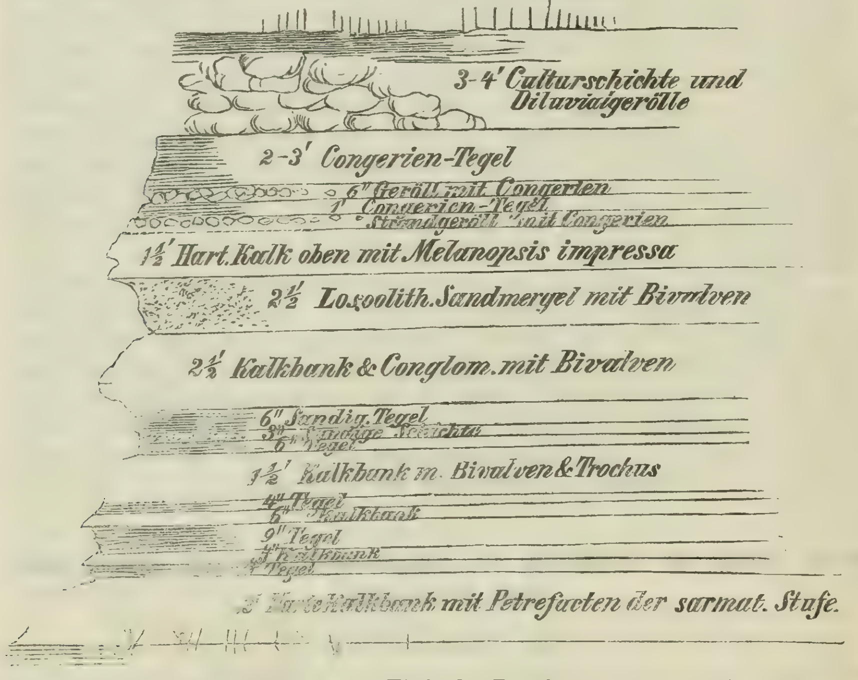
Zwischen dem letzten Hause von Mauer, und den neuen Kellern des Brauhauses in Liesing sind längs des ganzen Abhanges, welcher gegen die Ebene zu abfällt, und hier den vulgären Namen „Steinmassel“ führt, eine Reihe von Steinbrüchen in den petrefactenreichen Kalken der sarmatischen Stufe angelegt.

Die Ausbeute an Bruchsteinen ist gegenwärtig sehr bedeutend, und bietet wegen der fortgesetzten Blosslegung der mitten durch das ausge-

beutete Terrain, unmittelbar unter der Oberfläche des Ackerlandes gehenden römischen Wasserleitung auch in archäologischer Beziehung einiges Interesse.

Die den obenerwähnten Kellern zunächst und am tiefsten gegen die Eisenbahn zu gelegenen drei letzten Brüche stehen gegenwärtig zum Theil ausser Betrieb, bieten aber bei näherer Untersuchung einige, mir nicht unwichtig scheinende Aufschlüsse über das Verhältniss der Congerienschichten zur sarmatischen Stufe gerade an diesem Punkte.

Ueber die Lagerung dieser Schichten bei Goys am Leithagebirge hat Herr Th. Fuchs ebenfalls an Ort und Stelle interessante Daten gesammelt, und in Nr. 1 unserer Studien mitgetheilt, und ich erlaube mir darauf hinzuweisen. Ebenso haben Herr Bergrath Stur und Herr Wolf über die Auflagerung der Congerienschichten auf den sarmatischen, leider nicht veröffentlichte sehr werthvolle Beobachtungen am Durchschnitte der Hetzendorfer Verbindungsbahn gesammelt. Bei Liesing nun stellt sich das Schichtenverhältniss nach den vorgenommenen genauesten Beobachtungen, in der auch in dem beigegebenen Durchschnitte bezeichneten Reihenfolge und relativen Mächtigkeit in folgender Weise fest.



Aus dem Spiegel der in der Tiefe des Bruches angesammelten Wassermasse erhebt sich zuerst:

Eine 2 Fuss mächtige, sehr harte Kalkbank, mit wenig deutliche Versteinerungen der sarmatischen Formation, nun folgt

4 bis 5 Zoll Tegel, dann eine

4 Zoll harte Kalkbank, wieder

9 Zoll zum Theil sandiger Tegel, hierauf

6 Zoll Kalkbank, und abermal

4 bis 5 Zoll Tegel.

Alle diese wechselnden Lagen enthalten die schlecht erhaltenen Reste der Bivalven der sarmatischen Stufe im Kalk, als Steinkerne, im Tegel zwar noch mit der Schale, aber fast durchgehends in so mürbem Zustande, dass sie bei der Berührung zerfallen, was dem bedeutenderen Sandgehalte des Tegels zuzuschreiben ist, welcher dadurch sehr wasserdurchlässig wird, und damit die Auflösung der Kalkschalen bedingt. Nun folgt eine

$1^1/_2$ bis 2 Fuss mächtige Kalkbank mit zahlreichen Steinkernen derselben Bivalven und auch mit *Trochus podolicus d' Orb.* in einigen Exemplaren. Auf diese Bank folgt

6 Zoll Tegel mit Bivalven,

3 Zoll oolithischer mürber Sandstein mit ganz zerriebenen Petrefacten, hierauf

4 bis 6 Zoll sandiger Tegel, endlich eine

$2^1/_2$ bis 3 Fuss mächtige, in ihrer unteren Partie zum Theil ein wahres Conglomorat bildende Kalkmasse mit vielen Bivalven, dann durch

$1^1/_2$ Fuss eine oolithische, sandig mergelige Schichte mit Bivalven und *Trochus podolicus*, endlich eine

1 bis $1^1/_2$ Fuss harte Kalkbank, die in ihrem unteren Theile sehr wenig Petrefacte führt, in ihrem oberen Theile aber ganz erfüllt ist mit den Steinkernen und Hohlräumen der *Melanopsis impressa Krauss*, welche in ihrer verticalen Verbreitung im Wiener Becken ziemlich weitgehend ist, indem sie aus den marinen Schichten von Niederkrugstätten und Weinsteig in die sarmatische Stufe von Pirawart, Nexing, Gaunersdorf, wenn auch als Seltenheit, hereintritt. Ihre horizontale Verbreitung beschliesst sie aber nicht, wie die übrigen sarmatischen Conchylien in unserem Becken, sondern findet sich noch weit im Westen in Baiern und Württemberg.

Ueber ihr Auftreten im Osten berichtet Herr v. Hantken [1]), dass er dieselbe in einer untergeordneten Schichte der sarmatischen Stufe, aber häufig bei Szomor angetroffen habe, sonst aber fehle sie dem ganzen übrigen Complexe der sarmatischen Formation an allen Orten.

In dieser eigenthümlichen, durch das massenhafte Auftreten der *Melanopsis impressa* ganz deutlich charakterisirten Bank, kommen in vereinzelten Exemplaren noch *Trochus podolicus Dub.*, *Cerithium pictum Bast.* und *Cardium desertum Stol.* [2]), letzteres als Seltenheit bisher nur in den Congerienschichten von Stegersbach bekannt, vor.

Damit schliesst die sarmatische Stufe.

Mit der darauf liegenden dünnen Geröllage beginnt ein neuer Schichtencomplex, die Congerienstufe. Schon in der Geröllbank zeigen sich die Schalen und Hohlräume der *Congeria Partschi Czjž.*, wenn auch sehr vereinzelt, darüber ruht 3 bis 4 Fuss mächtig Tegel, welcher an einigen Stellen durch ein 6 Zoll mächtiges Band rostbraun gefärbten Schotters aus Wiener Sand-

---

[1]) Verhandl. der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1867. Nr. 1. S. 26 u. 27.

[2]) Stoliczka, Beitrag zur Kenntniss der Mollusken-Fauna der Cerithien und Inzersdorfer Schichten des ungarischen Tertiär-Beckens. Verhandl. der zool. bot. Ges. in Wien. Jahrg. 1862.

stein durchsetzt wird, welches mit den Schalen der *Congeria Partschi* aber ganz erfüllt ist.

Diese Congeria ist schon früher nach Dr. Hörnes Angaben, unter anderem auch im Bachbette der Liesing nächst der Eisenbahn gefunden worden, gehört den Congerienschichten an; dürfte aber auch, nach den Beobachtungen von Cžjžek, eine tiefere Etage derselben kennzeichnen. Sie kömmt mit *Congeria spathulata* auch in Matzleinsdorf u. s. w. vor — nie aber zugleich mit *Congeria subglobosa.*

Drei bis vier Fuss mächtige Schottermassen des Diluviums und die Kulturschichte liegen als Decke darüber.

Nr. III. Die Tertiär-Ablagerungen in der Umgebung von Pressburg und Hainburg [1]).

Von Th. Fuchs.

Zwischen Hainburg und Pressburg fliesst die Donau bekanntlich durch ein breites Thal, welches unter dem Namen der „Porta hungariae" bekannt, auf der rechten Seite durch die Berge von Deutsch-Altenburg, Hundsheim, Hainburg und Wolfsthal, die sogenannte Hundsheimer Berggruppe, ober der linken Seite aber durch einen Hügelzug gebildet wird, welcher bei Pressburg mit dem Schlossberge beginnt, die Donau aufwärts ziehend, mit dem Thebner Kegel abschliesst und durch das von Blumenau nach Pressburg führende Thal von dem Gemsenberg, dem eigentlichen Anfange der kleinen Karpathen, getrennt ist.

Diese beiden isolirten Hügelzüge bestehen theils aus einem feinkörnigen Granit, theils aus einem dichten, schwarzblauen, stellenweise Hornstein führenden Kalkstein liassischen Alters. Untergeordnet erscheinen an der Grenze dieser beiden Bildungen Quarzite so wie dem Granite theils auf-, theils eingelagert verschiedenartige Phyllite und Gneisse. Um den Fuss dieser Hügel finden sich nun eine Anzahl tertiärer Ablagerungen, welche theils mit der tertiären Beckenausfüllung des Marchfeldes und der kleinen ungarischen Ebene zusammenhängen, theils aber vollkommen isolirt, dem Grundgebirge auflagernd, übrig gebliebene Reste einst zusammenhängender Tertiärablagerungen darstellen, und deren Beschreibung den Gegenstand nachfolgender kleiner Abhandlung bildet.

---

[1]) Von der auf denselben Gegenstand sich beziehenden Literatur erwähne ich nur folgende zwei Abhandlungen:

1. J. Cžjžek. „Geologische Verhältnisse der Umgebungen von Hainburg, des Leithagebirges und der Ruster Berge." Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. Jahrg. III. 1852. pag. 35.

2. „Pressburg und seine Umgebung." Eine gelegentlich der Versammlung ungarischer Naturforscher und Aerzte in Pressburg im Jahre 1865 gedruckte Festschrift, in welcher der geologische Theil von Prof. Dr. Kornhuber bearbeitet wurde.

Einzelne zerstreute Notizen finden sich ausserdem in den „Verhandlungen des Vereins für Naturkunde zu Pressburg", so wie in den Schriften der k. k. geol. Reichsanstalt.

Pressburg selbst steht bekanntlich auf Congerienschichten. Zu wiederholten Malen wurde bei Brunnengrabungen nach Durchfahrung der diluvialen Gerölldecke ein blauer Thon heraufbefördert, welcher charakteristische Versteinerungen derselben, *Congeria triangularis Partsch.*, *Melanopsis pygmaea Partsch.*, so wie Unionen enthielt, dagegen wurden die älteren Glieder der Tertiärformation, Ablagerungen der sarmatischen Stufe und der Leithakalkbildungen in der Umgebung der Stadt trotz der Nähe des Sandgebirges bisher merkwürdiger Weise noch nirgends beobachtet.

Das nächste Vorkommen von Tertiärschichten befindet sich hinter dem kleinen Ort Karldorf an dem Ausgange des kleinen Thälchens, in welchem das Dorf liegt, in das breite Blumenauer Thal. Dasselbe besteht in einer vollständig isolirten, dem granitenen Grundgebirge auflagernden Tertiärbildung, die einen ansehnlichen, tafelförmig abgestutzten Hügel bildet. Dieser Hügel besteht aus abwechselnden Schichten von gröberem und feinerem Granitgruss und aus einem eigenthümlich oolithischen Kalkstein, welcher theils dicht ist, theils aber aus hohlen Körnchen besteht und blasig ist. Es hat hier den Anschein, als ob die Körnchen ursprünglich sämmtlich solid gewesen wären und das Hohlwerden derselben eine Folge der Auflösung des Gesteines sei. Auf dem Plateau des Hügels befinden sich zahlreiche Gruben und kleine Brüche, in welchen dicke Platten dieses Kalksteins zu Bauzwecken gewonnen werden. Die Oberfläche dieser Platten ist oft förmlich bedeckt mit den Hohldrücken von *Tapes gregaria* und *Mactra podolica*, dazwischen finden sich auch *Cardium plicatum* und *obsoletum*, *Ervilia podolica*, *Donax lucida*, *Murex sublavatus;* sowie Nester von *Cerithium rubiginosum* und *pictum*, welche Vorkommnisse wohl keinen Zweifel darüber lassen, dass wir es hier mit einer Ablagerung der sarmatischen Stufe zu thun haben. Um so mehr musste es mich überraschen, in demselben Gestein mehrere Exemplare von Celleporenknollen, so wie eine nesterweise vorkommende eigenthümlich zellige Kalkbildung zu finden, von der es sich schliesslich herausstellte, dass es inkrustirte Serpula-Convolute seien.

Das Vorkommen von Bryozoen und Serpula in der sarmatischen Stufe ist für die Umgebung Wiens vollkommen neu, dagegen von Herrn Bergrath Stur aus Siebenbürgen und von Herrn Hantken aus der Umgebung von Ofen und Pest bereits mehrfach beschrieben worden, wobei ich nur bemerken muss, dass nach Herrn Hantken, dem ich die Stücke vorlegte, die bei Ofen und Pest in der sarmatischen Stufe vorkommende *Serpula* von der hier in Rede stehenden verschieden ist. Leithakalk gelang es mir hier trotz aller darauf gerichteten Bemühungen nicht aufzufinden, und hat es fast den Anschein, als ob die sarmatische Stufe hier unmittelbar auf den Granit aufruhen würde.

Der nächste Punkt einer Tertiärbildung liegt hinter dem Dorfe Kaltenbrunn, am Abhange des Kogels, und besteht aus einer isolirten Partie von Leithakalk. Bei Gelegenheit des Bahnbaues wurde in ihm ein Steinbruch eröffnet, dessen gewaltige Schutthalde man von Weiten aus dem Walde hervorleuchten sieht. Der Leithakalk ist in diesem Bruche ungefähr in einer Tiefe von 7 Klaft. aufgeschlossen, und zeigt sich in dicke, gegen die Ebene zu fallende Bänke gesondert. Die tieferen Bänke stellen ein grobes Gestein dar, welches aus abgerollten Nulliporen und aus kalkigem Meeressand besteht, der seiner grössten Masse nach wohl aus Foraminiferen und zerriebenen Conchylien

gebildet ist, dazwischen finden sich bankweise eingestreut kleine Brocken von Quarzit und Thonschiefer, welche durch ihre Anhäufung stellenweise Conglomerate bilden. In diesem Gesteine finden sich zahlreiche Nulliporenkugeln, deren rosettenförmige Durchschnitte allenthalben auf den Wänden und an der Oberfläche der Werkstücke sichtbar sind, ferner viele Bryozoen, namentlich Celleporen, Operculinen, Echinidenstacheln, Austern und grosse Pecten. Auffallend ist die ausserordentliche Häufigkeit von Krebsscheeren, so zwar, dass man fast kein Gesteinsstück von der Grösse eines Kindskopfes zerschlagen kann, ohne einige herausfallen zu sehen, so wie die grosse Menge von leider sehr gebrechlichen und schwer auszulösenden kleineren Echinodermen, wahrscheinlich *Echinolampas*-, *Schizaster*- und *Echinus*-Arten, während ich in dem ganzen Bruche vergebens nach der Spur eines *Clypeaster* suchte.

Nach oben zu wird das Gestein allmälig feiner, die Petrefacten seltener, und in der obersten Klafter schalten sich mehrere Bänke eines grünlichgrauen Lettens ein. Ausserdem befindet sich ungefähr in der Mitte der Höhe eine Lage von grossen Brocken von Thonschiefer und Quarzit, von der Grösse einer Faust bis zu einem Durchmesser von einem Fuss. Die ganze Ausbildungsweise des Leithakalkes hat die grösste Aehnlichkeit mit den Leithakalkbildungen von Kroisbach und Margarethen.

Als nächster zu betrachtender Punkt stellt sich nun die berühmte Tertiärlocalität Neudorf an der March oder Theben-Neudorf dar, der altbekannte, oftgenannte Fundort der Austern, Pecten, der Fischzähne und Säugethierreste. Es sind hier eigentlich zwei Punkte, an denen die tertiären Ablagerungen blossgelegt sind; an dem einen, an den Sandgruben der Bahn, ist bereits die tertiäre Beckenausfüllung selbst aufgeschlossen, welche sich von hier aus unter der Decke von Flussgeschieben ununterbrochen durch das ganze Marchfeld erstreckt, während der andere Punkt, der sogenannte Sandberg viel höher gelegen, eine mächtige, vollkommen isolirte, dem Thebner Kogel angelagerte Ablagerung darstellt.

Was den ersten Punkt an der Bahn anbelangt, so finden wir hier eine Reihe von tiefen Sandgruben, welche sich längs dem Eisenbahndamm hinziehen, und in welchen man überall den marinen Sand mit scharfer Abgrenzung von tief rostgelb gefärbtem Quarzschotter überlagert sieht. Eine eigenthümliche Erscheinung in diesen Sandgruben bilden sonderbare Concretionen, welche theils noch im Sande stecken, theils aber durch Wegwaschung desselben entblösst, frei zu Tage stehen oder lose umherliegen. Es sind dies kugelige Knollen von der Grösse einer Faust bis zu einem Durchmesser von 1½ Fuss, welche mit breiter Basis aufsitzend, sämmtlich auf ihrer Spitze einen Knopf, und von diesem Knopf radial auslaufende Wülste zeigen, wodurch sie an die Bildung gewisser Spongien erinnern, nur mit dem Unterschiede, dass die Spongien in der Regel an der Spitze eine Vertiefung und von derselben radial auslaufende Furchen, nicht aber Wülste besitzen. Diese Concretionen sind ausserdem stets tief violett gefärbt und meistens ausserordentlich hart, doch fand ich auch einige noch im Sande stecken, welche sehr weich waren und leicht in ein dunkles, sandiges Pulver verfielen.

Petrefacte sind in den Gruben eben nicht selten, doch meist von sehr schlechter Erhaltung. Ich liess es mir angelegen sein, an Ort und Stelle ein

möglichst vollständiges Verzeichniss derselben anzufertigen, welches ich vervollständigt durch die Ergebnisse einer von Prof. Suess in früheren Jahren an derselben Stelle vorgenommenen Aufsammlung in Folgendem wiedergebe.

Conus ventricosus Bronn. h.
Ancillaria glandiformis Lam. h.
Oliva flammulata Lam.
Cassis mammillaris Grat.
Chenopus pes pelecani Phil. h.
Fusus virgineus Grat.
Pleurotoma Ruvei. Bell. h.
Cerithium scabrum.
Turritella bicarinata Eichw. hh.
Monodonta angulata Eichw. hh.
Trochus patulus Brocc.
„ Celinae Andrz.
Natica helicina Brocc.
Calyptraea Chinensis Linn.
Teredo Norvegica Spengler.
Panopaea Menardi Desh. h.
Tellina planata Linn.
Psammobia Labordei Bast.
Venus cincta Eichw.
Cardium hians Brocc.
Cardium sp. (C. fragile an multicostatum).
Lucina columbella Lam. hh.
„ transversa Bronn. hh.
„ dentata Bast. h.
Cardita Jouanneti Bast.
„ Partschi Goldf.
Pectunculus pilosus Linn. hh.
Arca diluvii Lam.
Pinna sp.
Pecten sp. (einige kleine Bruchstücke).
Ostrea digitalina Eichw. hh.

Bemerkenswerth erscheint mir der Umstand, dass hier die Univalven den Bivalven gegenüber mehr zur Geltung gelangen, als dies am Sandberge der Fall ist, wodurch sich diese Fauna der Sandmolasse, wie wir sie am Sandberg oder in der Brumstube bei Eggenburg finden, entfernt und derjenigen von Grund und Gainfahren nähert. Auffallend ist ferner das vollkommene Zurücktreten der Pecten, so zwar, dass ich nach zweistündigem eifrigem Suchen blos drei kleine Bruchstücke, noch dazu ganz junger Exemplare fand, während am nahen Sandberge doch gerade die Pecten-Arten die häufigsten Conchylien sind. Ebenso fand ich nichts von Fischzähnen und Knochenresten.

Was nun den zweiten Punkt, den sogenannten Sandberg von Neudorf anbelangt, so möchte ich hier noch einmal hervorheben, dass derselbe mit den Tertiärbildungen der Ebene in keinem directen Zusammenhange steht, sondern eine vollständig isolirte, unmittelbar auf Kalke des Thebner Kogels auflagernde Ablagerung darstellt. Ueberall dringt an der Basis derselben der liassische Kalkstein hervor, um gegen die March und die Ebene eine ziemlich steile Stufe zu bilden. Der Ort Neudorf selbst steht auf diesem liassischen Kalkstein, der hier eine plattige Structur zeigt.

Was den Schichtenbau dieser Ablagerung betrifft, der in grossen Entblössungen und tiefen Wasserrissen allenthalben auf das schönste blossgelegt ist, so ist derselbe namentlich von Prof. Suess zu wiederholtenmalen besprochen und beschrieben worden und kann daher wohl als allgemein bekannt vorausgesetzt werden. Man überzeugt sich hier auf einem Gange aus dem Dorfe durch die Regenrisse auf die Höhe des Berges durch den Augenschein auf das vollkommenste, dass über dem Sande die Bänke des Nulliporenkalkes sich einstellen, zu oberst aber die Conglomerate liegen. Was jedoch bisher übersehen oder doch wenigstens nicht hervorgehoben wurde, ist der Umstand, dass auf dem ganzen Sandberge die Schichten

keineswegs horizontal liegen, sondern vielmehr gegen das Gebirge, und zwar stellenweise ziemlich steil gegen dasselbe einfallen, in ganz ähnlicher Weise wie dies mit den Schichten des Leithakalkes von Maria Enzersdorf der Fall ist. Eine fernere eigenthümliche Störung im Schichtenbaue, welche man an den Sandbergen zu beobachten Gelegenheit hat, besteht darin, dass an einer Stelle die schwach gegen das Gebirge zu fallenden Schichten von einer mächtigen, jäh gegen die Ebene abstürzenden Schichtenmassen wie abgeschnitten erscheinen, eine Erscheinung, die wohl in einer Abrutschung von überlagernden Schichtemassen ihre Erklärung findet.

Eine Erscheinung anderer Art, welche, obwohl im Allgemeinen keine Seltenheit, so doch gerade im Wiener Becken nicht häufig zu beobachten ist, besteht in Folgendem: Die zahlreichen, bald sackartigen, bald Bank- oder Platten-förmigen, sogenannten Sandsteinconcretionen, welche allenthalben lagenweise dem losen Sande eingelagert sind[1]), werden von den Dorfbewohnern vielfach herausgearbeitet und zu Bauten verwendet. Ein solcher besonders grosser Sandsteinknollen war wahrscheinlich eben wegen seiner Grösse zerschlagen worden, und dieser zeigte in seinem Innern einen dunkelblauen festen Kern, in welchem die Conchylien frisch, glänzend, und theilweise selbst noch mit der Farbenzeichnung erhalten waren, während gegen den Rand zu, so weit eben die Verwitterung von Aussen eingedrungen war, der Stein gelb, lockerer, die Conchylien aber matt, kreidig, theilweise aber auch vollständig verschwunden waren. Diese Erscheinung scheint mir doch darauf hinzudeuten, dass diese sogenannten Concretionen keineswegs secundär durch den Kalk der aufgelösten Conchylienschalen gebildet werden, sondern einem schon früher, wahrscheinlich gleichzeitig mit der Ablagerung vor sich gehenden Bildungsprocess ihren Ursprung verdanken, später aber an die Luft emporgehoben und den auflösenden Wirkungen der Atmosphäre ausgesetzt, sammt den in der Ablagerung eingeschlossenen Conchylien der Auflösung anheimfallen.

Die paläontologischen Vorkommnisse des Sandberges sind bereits von verschiedener Seite zu wiederholten Malen geschildert und erst neuerer Zeit von Prof. Kornhuber in dessen oben erwähnter Arbeit über die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Pressburg übersichtlich zusammengestellt worden. Da ich für den Augenblick eine wesentliche Vervollständigung der daselbst mitgetheilten Liste zu geben nicht im Stande bin, beschränke ich mich hier darauf, auf die grosse Häufigkeit von Cypraea in dem Conglomeratbruche hinzuweisen.

Hiermit schliesst die Reihe der Tertiärablagerungen, welche man auf der linken oder Pressburger Seite der Donau zu beachten Gelegenheit hat, und wir gehen nun zur Besprechung derjenigen über, welche sich auf der rechten Donauseite am Fusse der Hundsheimer Gebirgsgruppe finden.

Der erste Punkt, an welchem man eine solche antrifft, befindet sich unmittelbar hinter dem Dorfe Wolfsthal und ist durch einen ziemlich grossen Bruch aufgeschlossen, dessen Schutthalden man beim Austritte aus dem Orte, links auf der Höhe des Hügelzuges aus dem Walde hervortreten sieht.

---

[1]) In der Regel durch und durch gelb, nur die Steinkerne von Conchylien enthalten.

Die Tertiärablagerung, welche hier bis in eine Tiefe von 7 Klaftern aufgeschlossen ist, besteht aus groben Bänken eines oolithischen Gesteines, welche mit leichter Neigung gegen die Ebene zufallen. Der Oolith, aus Hirsekorn-grossen Bläschen bestehend, von merkwürdiger Gleichmässigkeit und oft wunderbarer Reinheit, erinnert an denjenigen von Karldorf, mit dem einzigen Unterschiede, dass die Körnchen bei Karldorf grösstentheils solid, hier sämmtlich als hohle Bläschen ausgebildet erscheinen. Diesen Oolithbläschen findet man lagenweise Quarzsand beigemengt und in der Mitte der blosgelegten Wand sieht man eine beiläufig 1½ Klafter mächtige, blos aus Granitgruss bestehende Schichte, während sich zuoberst dem Oolith zahlreiche Muschelbänke einschalten, die fast ausschliesslich aus *Ervilia podolica* bestehen. Von Versteinerungen findet man im Oolith sonst noch folgende: *Tapes gregaria hh.*, *Modiola Volhynica hh.*, *Mactra podolica h.*, *Cardium plicatum*, *Cerithium rubiginosum h.*, welche Vorkommnisse die Stellung dieses Oolithes in die sarmatische Stufe vollkommen sicherstellen. Von Bryozoen fand ich hier nichts, dagegen allerdings die auch bei Karldorf vorkommende *Serpula*, und ausserdem noch in grosser Menge ein sonderbares räthselhaftes Gebilde, über dessen Natur es mir gelang ins Klare zu kommen. Es sind dies strauchartige, eigenthümlich zackig-ästige Kalkbildungen, welche entfernt an Nulliporen erinnern und welche theils knollen-, theils lagenförmig im Oolith auftreten. Unter andern fand ich einen grossen zerschlagenen Block von über 2 Fuss Durchmesser, welcher in seinem Innern als Kern einen Haufen von *Modiola Volhynica* enthielt, von welchem diese ästigen Kalkbildungen radial nach allen Seiten hin ausstrahlten. Nach einer mündlichen Mittheilung von Herrn Hantken kommen diese sonderbaren Körper auch in den Cerithien-Oolithen der Umgebung von Ofen und Pest vor, doch war er über ihre eigentliche Natur ebenfalls zu keiner festen Ansicht gelangt.

Leithakalk gelang es mir trotz aller Bemühungen nicht im Liegenden dieses sarmatischen Oolithes aufzufinden, obgleich ich an mehreren Punkten die Grenze gegen den Granit zu überschritt und es hat hier ganz entsprechend dem Vorkommen von Karldorf den Anschein, als ob die sarmatische Stufe unmittelbar dem Grundgebirge aufliegen würde[1]).

Als nächstes Vorkommen einer Tertiärablagerung stellt sich nun die, in neuerer Zeit durch die Auffindung des schönen *Halitherium*-Skeletes berühmt gewordene Partie von Leithakalk-Conglomerat bei Hainburg dar, über welche Bergrath Stache bei dieser Gelegenheit nähere Details mitgetheilt hat. (Siehe Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt **1867**, pag. **141**).

Es liegt diese isolirte Conglomeratbildung hinter dem Schlossberge hart am Wege von Hundsheim; sie ist durch einige Gruben aufgeschlossen und man sieht hier sehr unregelmässig geschichtete, aus Kalk und Quarzit bestehende Sand- und Conglomeratmassen, die theils lose, theils aber lagenweise zu festen Bänken verbunden sind.

---

[1]) Cžjžek beschreibt l. c. diese ganze Ablagerung von Cerithien-Oolith als Leithakalk und gibt an *Venus*, *Pectunculus*, Pecten und Austern gefunden zu haben. Ich konnte von alledem keine Spur auffinden.

Zahlreich eingestreute Nulliporen, so wie Bruchstücke von Clypeastern lassen über die Stellung der Schichten nicht lange in Zweifel.

In neuerer Zeit wurde in Hainburg auch noch an einem zweiten Punkte eine Tertiärablagerung erschlossen und zwar in der Nadelfabrik, wo man gelegentlich einer Brunnenbohrung auf Leithakalk und marinen Tegel stiess. Leider konnte ich den Punkt nicht mehr selbst in Augenschein nehmen, da ich erst unmittelbar vor meiner Abfahrt nach Pressburg durch die am Donau-Ufer angeschütteten Tegelmassen darauf aufmerksam wurde. Auf meine Erkundigung theilten mir die Leute mit, dass der Tegel eben aus einer Brunnenbohrung in der Nadelfabrik herstamme, dass man bei dieser Bohrung zuerst Schotter, sodann Felsen und hierauf den blauen Tegel durchfahren habe, welcher bis in die 26. Klafter anhielt, wo man dann wieder auf Felsen gestossen war. Bei einigem Suchen fand ich in dem Tegel Nulliporen, kleine Austern, *Venus sp.*, *Cardita scalaris Sow.*, *Corbula gibba Olivi*, *Pleurotoma spinescens Partsch.*, einen zerdrückten Spatangiden, so wie Pflanzen und Fischreste, worunter mehrere Melettaschuppen. Auf eine briefliche Anfrage war Prof. Mürle so freundlich mir mitzutheilen, dass der Felsen, auf welchen man unmittelbar unter dem Schotter gekommen war, Leithakalk in einer Mächtigkeit von 4 Klaftern gewesen sei, und zugleich weitere Berichte über diesen Gegenstand in Aussicht zu stellen. Dieser ist seitdem auch in einer kleinen Mittheilung an die k. k. geologische Reichsanstalt erfolgt, welche sich in den Verhandlungen vom Jahre 1867, p. 332 abgedruckt findet und worin mitgetheilt wird, dass der Felsen, auf welchen man in der 26. Klafter im Liegenden des Tegels gestossen war, ebenfalls Leithakalk, jedoch nur in der Mächtigkeit von kaum einem Fuss, gewesen sei, worauf sodann abermals blauer Tegel folgte, so dass sich demnach das ganze Profil folgendermassen darstellt:

1. Gerölle *(Alluv? Diluv?)* 5 Klafter.
2. Leithakalk 3 Klafter 5 Fuss 9 Zoll.
3. Blauer Tegel mit Austern, *Corbula gibba*, *Cardita scalaris*, *Pleurotoma spinescens*, Spatangiden, Pflanzen und Fischresten, Melettaschuppen 17 Klafter.
4. Grauer Leithakalk 11 Zoll.
5. Blauer Tegel 2 Fuss 6 Zoll.

Weiter unbekannt.

Herr Karrer war so freundlich mir aus einem Schlemmrückstande des ersten Tegels die Foraminiferen zu bestimmen und mir folgendes Verzeichniss derselben zu übergeben.

Glandulina laevigata d'Orb. ss.
Cristellaria inornata d'Orb. ss.
Uvigerina pygmaea d'Orb. hh. (den grössten Theil des Schlemmrückstandes bildend).
Bulimina pyrula d'Orb. ns.
„ *elongata d'Orb.* ns.
Globigerina bulloides d'Orb. ns.
Discorbina planorbis d'Orb. s.
Truncatulina lobatula d'Orb. ss.
„ *akneriana d'Orb.* ss.
Polystomella crispa d'Orb. ss.
„ *flexuosa d'Orb.* ss.
„ *obtusa d'Orb.* ss.

---

[1]) Das Zusammenvorkommen von Conchylien des marinen Tegels mit einem kleinen flachen Spatangiden mit Pflanzen- und Fischresten, und namentlich das

Nach dieser Liste steht dieser Tegel am nächsten dem Tegel von Grinzing und Gainfahren, was sowohl mit den mitvorkommenden Conchylien als auch namentlich mit den Lagerungsverhältnissen vollkommen übereinstimmt.

Während an den bisher auf der rechten Donauseite betrachteten Punkten die Tertiärablagerungen immer nur in isolirten Partien vorkamen, trifft man endlich bei Deutsch-Altenburg auf die Randbildungen jener grossen Tertiärablagerung, welche von hier aus ununterbrochen die ganze Ebene ausfüllt. Unmittelbar hinter dem Park des Badehauses sieht man das Ufer der Donau aus dicken Bänken eines braunen festen Sandsteines bestehen, welcher petrographisch grosse Aehnlichkeit mit Wiener Sandstein hat, aber durch das nestweise Vorkommen von *Cer. rubiginosum* sich sogleich als Cerithien-Sandstein zu erkennen gibt. Indem man nun von hier fortwährend unten am Wasser stromaufwärts fortgeht, sieht man deutlich, wie die festen Sandsteine sich allmälig in die Tiefe senken und sich über ihnen loser Sand, und nach einiger Zeit ober dem losen Sande blauer Tegel einstellt, und man gelangt schliesslich an eine Stelle, wo in Folge fortdauernder Unterwaschungen frische Abstürze die Beckenausfüllung von der Oberfläche bis zum Donauspiegel in einer Höhe von beiläufig 7 Klafter blosslegen.

Man sieht hier die ungefähr 6 Klafter mächtige Tertiärablagerung, die in ihrer unteren Hälfte aus losem gelben Sande, in ihrer oberen aber aus blauem Tegel besteht, oben scharf abgeschnitten, überlagert von einem beiläufig 1 Klafter mächtigen rostgelben Quarzschotter, in welchem man an mehreren Punkten noch die Fundamente der alten Römerbauten von Carnuntum bemerkt. Unmittelbar unter dem Schotter ist der Tegel in einer Mächtigkeit von beiläufig 3 Fuss, schwärzlich gefärbt, schiefrig, und enthält undeutliche Fisch- und Pflanzenreste. Der tiefere Theil jedoch ist blau und enthält in grosser Menge *Ervilia podolica*. Ungefähr in der Mitte seiner Mächtigkeit findet man demselben eingeschaltet zwei Serpulitenlager, welche ausschliesslich aus einer feinrunzeligen Serpula-Art von der Dicke einer Rabenfeder bestehen. Diese beiden Serpula-Lager, welche durch eine Tegelschichte getrennt sind, haben an der Stelle ihrer grössten Mächtigkeit zusammen ungefähr eine Dicke von 3 Fuss, nehmen aber von hier nach den Seiten zu rasch ab und scheinen sich fast vollständig auszukeilen.

Im Sand unterhalb des Tegels fand ich *Cerithium pictum*, *Murex sublavatus*, *Rissoa inflata*, *Paludina sp.*, *Cardium obsoletum*, *Donax lucida*,

---

Auftreten von Melettaschuppen, lassen auch eine andere Deutung des vorliegenden Schichtencomplexes zu. Man könnte darauf gestützt den Tegel für Schlier erklären, und hätte dadurch nicht nur zum erstenmal das Auftreten desselben im alpinen Theil des Wiener Beckens constatirt, sondern es wäre hier auch zugleich seine unmittelbare Ueberlagerung durch Leithakalk erwiesen. Der zweite im Liegenden des Tegels vorkommende Leithakalk müsste sodann als ein Aequivalent des älteren unter dem Schlier gelegenen Leithakalkes angesehen werden, als dessen Typus der Leithakalk von Zogelsdorf gilt. Diese Anschauungsweise, so verlockend sie auch erscheinen mag, kann gleichwohl bei dem geringen paläontologischen Materiale, welches ihr zur Stütze dient, einstweilen nur mit der grössten Reserve ausgesprochen werden, um so mehr als sie für die Auffassung der marinen Tertiärbildungen des alpinen Beckens von so entscheidender Wichtigkeit wäre.

Ervilia podolica, woraus hervorgeht, dass der ganze Schichtencomplex der sarmatischen Stufe angehört.

Die Schichtenfolge an diesem Punkte ist demnach folgende:

1. Rostgelber Quarzschotter (mit den Fundamenten von Römerbauten) 1 Klafter.

2. Schwarzer schiefriger Tegel mit undeutlichen Fisch- und Pflanzenresten, so wie mit *Ervilia podolica* 3 Fuss.

3. Blauer plastischer Tegel mit *Ervilia podolica* 1 Klafter.

4. Serpula-Lager 3 Fuss.

5. Blauer plastischer Thon mit *Ervilia podolica* 1 Klafter.

6. Loser gelber Sand mit *Murex sublavatus*, *Cerithium pictum*, *Cardium obsoletum*, *Donax lucida*, *Ervilia podolica* 3 Klafter.

Weitere Aufschlüsse in den tertiären Randbildungen trifft man auf dem Wege nach Hundsheim. Kaum eine halbe Stunde von Deutsch-Altenburg entfernt, sieht man bereits links am Abhange des trostlos kahlen Kalkgebirges einige Brüche über einander liegen. In dem unteren findet man gegen die Ebene zu fallend, dicke Bänke eines festen Sandsteines, erfüllt mit *Cardium obsoletum*, *Cerithium pictum* und einer kleinen Serpula, ähnlich derjenigen von Karldorf. In dem oberen Aufschlusse hingegen findet man ausschliesslich *Ostrea digitalina*, diese aber in grosser Menge und in einer Bank zu einem wahren Austernconglomerat zusammengehäuft.

Die Verhältnisse sind demnach hier dieselben, wie wir sie in der Umgebung von Wien, namentlich längst dem Fusse der Kahlengebirge bei Brunn und Mödling kennen, wo wir auch allenthalben die Brüche in den Cerithienschichten, und etwas weiter aufwärts die Brüche im Leithakalke sehen.

Weiter auf dem Wege nach Hundsheim fortschreitend, trifft man nach den Angaben von Cžjžek noch mehrere Brüche in festem Nulliporenkalke, welche ich indessen aus eigener Anschauung nicht kenne, und deshalb unmittelbar zur Besprechung des letzten von mir untersuchten Aufschlusses übergehe. Es ist dies ein ziemlich grosser Bruch, welcher hinter dem Orte Hundsheim, rechts vom Wege nach Hainburg, beinahe auf dem Gipfel der Anhöhe sich befindet, welche von hier sich plateauförmig bis gegen Wolfsthal zu erstreckt.

Die hohe Lage des Bruches machte es von Vorne herein wahrscheinlich, dass er sich im Leithakalke befinde, und man wird in dieser Anschauung im ersten Augenblicke auch noch bestärkt, wenn man bei dem Eintritt in den Bruch zu oberst eine Lage von mächtigen abgerollten Kalkblöcken von der Grösse eines Kinderkopfes bis zu einem Fuss Durchmesser erblickt, welche lebhaft auf ein ganz ähnliches Vorkommen von Blöcken hier freilich krystallinischen Gesteins in den obersten Lagen des Leithakalkes von Kroisbach erinnern. Bei näherer Untersuchung findet man jedoch keine Spur mariner Organismen, überall nur dicke, gegen die Ebene zufallende Bänke eines Kalksandsteines, welcher bald feiner, bald gröber, oder Conglomeratartig ausgebildet, in der Regel mürbe und tuffig, seltener etwas fester ist, und nichts als eine grosse Menge eines kleinen Mytilus und undeutliche Reste von Cardium enthält. Dieser kleine Mytilus bildet in der unteren

Hälfte des Bruches, in unsäglicher Masse übereinander gepresst, eine beiläufig 5 Fuss mächtige Muschelbank von höchst eigenthümlichem Charakter. Es sind nämlich die Muschelschalen aufgelöst und das Bindemittel in so geringer Menge vorhanden, dass es bloss zarte Häutchen bildet und das ganze Gestein die Beschaffenheit eines erstarrten Schaumes erhält. Der Hammer fährt bei jedem Schlage tief in die poröse Masse und es ist äusserst schwierig ein Formatstück zu erhalten, weil das Gestein durchaus nicht abspringt und überall Schlagflecken bekömmt.

Es erinnerte mich dieser Muschelkalk noch am meisten an einen ähnlichen aus den Brüchen von Goys am Neusiedler See, welcher in den dortigen Congerienschichten auftritt, und diese Aehnlichkeit drängte sich mir noch mehr auf, als ich Steinkerne von Gasteropoden auffand, welche grosse Aehnlichkeit mit solchen der *Melanopsis Martiniana* und *M. pygmaea* hatten. Gleichwohl sollte sich der Sachverhalt schliesslich anders herausstellen. Ein Block mit zahlreichen gut erhaltenen Steinkernen von *Mactra podolica* und *Tapes gregaria* löste das Räthsel. Ich fand diese Conchylien allerdings nur in einem losen Block, doch stammte dieser augenscheinlich aus einer Schichte über der Muschelkalkbank, und da sich in dem Blocke selbst der kleine Mytilus und das erwähnte Cardium ebenfalls vorfanden, halte ich es für vollkommen sichergestellt, dass der ganze Schichtencomplex weder zum Leithakalk, noch zu den Congerienschichten, sondern in die sarmatische Stufe gehört.

Nr. IV. Conchylien aus einer Brunnengrabung bei Pötzleinsdorf.

Von Th. Fuchs.

Im Frühlinge des verflossenen Jahres wurde unmittelbar vor Pötzleinsdorf, links von der Strasse die Errichtung einer Bade-Anstalt in Angriff genommen und zu diesem Zwecke ein Brunnen gegraben, welcher bis in eine Tiefe von 10 Klaftern niedergetrieben wurde. Man durchfuhr bei dieser Gelegenheit fortwährend einen feinen gelben Tertiärsand, der lagenweise etwas thoniger wurde und auch einige dünne Lagen eines blauen Tegels einschloss, ohne indessen eine ansehnlichere Tegelablagerung oder das Grundgebirge zu erreichen. In den tieferen Lagen enthielt der Sand eine grosse Menge wohlerhaltener Fossilien, welche von Herrn Karrer und mir, so wie vom Kabinetsdiener Franz Bratina bei wiederholten Besuchen der Localität aufgesammelt wurden, und von denen ich mir im Nachfolgenden ein Verzeichniss zu geben erlaube.

Conus Mercati Brocc.
„ *fuscocingulatus Bronn.*
„ *ventricosus Bronn. hh.*
Ancillaria glandiformis Lam. hh.
Voluta rarispina Lam.
Mitra goniophora Lam.
Ringicula buccinea Deh.
Terebra fuscata Brocc.
Terebra bistriata Grat.
Columbella scripta Bell.
Cassis saburon Lam.
„ *mammillaris Grat.*
Buccinum coloratum Eichw.
Strombus Bonelli Brocc.
Pleurotoma granulato cincta Münst.
„ *ramosa Bast.*

Pleurotoma Schreibersi Hörn.
Cerithium vulgatum Brug.
„ *crenatum Brocc.*
Turritella bicarinata Eichw. hh.
„ *Archimedis Brong.*
„ *vermicularis Brocc.*
Trochus patulus Brocc. h.
Monodonta angulata Eichw. hh.
Deckel von *Turbo rugosus.*
Natica redempta Micht.
Nerita picta Fér.
„ *Grateloupana Fér.*
Rissoa costellata Grat.
Psammosolen coarctatus Gmel.
Corbula carinata Duj.
Tellina donacina Linn.
Tapes vetula Bast.
Venus umbonaria Lam. h.
„ *plicata Gmel. h.*
„ *scalaris Bronn.*
„ *Basteroti Desh.*
Cardium Turonicum Mayer. h.
„ *sp. (fragile seu. multicostatum Brocc.)*
Chama gryphina Lam.
Lucina multilamellata Desh. h.
„ *incrassata Dub.*
„ *columbella Lam.*
„ *transversa Bronn. h.*
„ *dentata Desh. hh.*
Cardita Jouanneti Bast. h.
„ *Partschi Goldf.*
Pectunculus pilosus Linn.
„ *obtusatus Partsch h.*
Arca diluvii Lam. h.
Pinna sp.
Pecten aduncus Eichw.
„ *Besseri Andrz.*
Spondylus crassicosta Lam.
Ostrea digitalina Eichw. h.
Anomia costata Eichw.
Nautilus (Fragment).

Vergleicht man diese Fauna mit der typischen Fauna des Pötzleinsdorfer Sandes, wie derselbe weiter oben hinter dem Friedhofe gefunden wird, so ergibt sich ein nicht unwesentlicher Unterschied. Von den daselbst in so grosser Menge vorkommenden *Cytherea Pedemontana, Tellina planata, Psammobia Labordei* und *Lucina divaricata*, fand sich in unserer Localität nicht eine Spur, von *Lucina columbella* nur eine geringe Anzahl von Einzelklappen vor. Umgekehrt ist dagegen die in unserer Localität häufige *Lucina multilamellata*, meines Wissens im Sande hinter dem Friedhofe bisher noch nicht gefunden worden.

Ueberhaupt kommen an unserer Localität die Gasteropoden im Gegensatze zu den Bivalven mehr zur Geltung und stellt sich das Verhältniss dieser beiden Gruppen ungefähr so wie in den Mergeln von Gainfahren oder in dem Sande von Grund, mit welchen beiden Faunen die unsrige überhaupt die grösste Aehnlichkeit besitzt.

Es verhält sich demnach die Conchylienfauna aus dem Brunnen zu derjenigen des typischen Pötzleinsdorfer Sandes hinter dem Friedhofe in ganz analoger Weise wie bei Neudorf an der March die Fauna der Sandgruben an der Bahn zu derjenigen des eigentlichen Sandberges.

Ein Interesse anderer Art bietet das aufgefundene Fragment eines Nautilus, die erste sichere Spur dieses Geschlechtes im alpinen Theil des Wiener Beckens [1]).

---

[1]) Nach einer mündlichen Mittheilung von Prof. Suess wurde bereits vom Bergrath Cžjžek in dem Leithakalke von Wöllersdorf die Spur eines Nautilus, bestehend aus dem Steinkerne einer Wohnkammer, aufgefunden, welches Stück indessen leider verloren gegangen ist.

VI. Neue Reste von Squalodon aus Linz.

Von E. Suess.

Vorgelegt in der Sitzung am 21. April 1868.

(Mit Taf. Nr. X.)

Unser unermüdlicher Freund, Herr Karrer, hat im vergangenen Herbste bei einem Besuche der städtischen Sandgrube bei Linz einige werthvolle neue Reste des merkwürdigen, vor nicht langer Zeit von van Beneden[1]) unter dem Namen *Squalodon Ehrlichi* unterschiedenen Thieres von dortigen Arbeitern erhalten. Diese Reste scheinen mir um so mehr einiger Bemerkungen werth, als sie gegenüber der gründlichen Darstellung van Beneden's einige Abweichungen erkennen lassen. Es lässt sich nach der Art des Fundes vermuthen, dass diese Stücke einem einzigen Individuum angehören. Die wichtigsten unter denselben sind:

I. Ein loser Backenzahn mit dreieckiger Krone und stark nach rückwärts gebogener Wurzel. Die vordere Kante der Krone zeigt an der Basis ein ganz kleines Schmelzkorn, darüber einen etwas grösseren Zapfen, dann einen noch grösseren, welcher jedoch noch nicht bis zur Mitte der Kante reicht, dann gegen die Spitze hin zwei sehr kleine runde Stellen, an denen die Zahnsubstanz unter dem Schmelz sichtbar wird und welche von der Abnützung zweier sehr kleiner Zäpfchen herrühren. Man sieht ferner an der Innenseite des Zahnes gegen die Basis hin in einiger Entfernung von der Kante eine unregelmässig ovale Abnützungsstelle von merklicher Grösse, an welcher ebenfalls Zahnsubstanz unter dem Schmelz entblösst wird, und eine weitere solche Stelle liegt theilweise ausserhalb der Krone, indem hier, knapp innerhalb des Endes der vorderen Kante, ein halbmondförmiger Ausschnitt der Schmelzschichte gegen die Wurzel hin erzeugt wird; wahrscheinlich stand hier neben der Kante ein kleiner Zapfen, wie er an der Hinterseite des Zahnes sichtbar ist. In der Umgebung dieser Abnützungsstellen ist auch die feine Ringelung der Schmelzoberfläche glatt abgeschliffen. Es rühren dieselben ohne Zweifel von den Zapfen des entgegengesetzten Zahnes her; zugleich ersieht man, dass die rückwärtige Kante der Backenzähne in beiden Kiefern gezähnt ist.

Die rückwärtige Kante dieses Zahnes hat nahe an ihrer Basis einen kleinen Zapfen, und an der Innenseite sieht man hier ein kleines Wärzchen neben demselben stehen; dann folgen zwei grosse und eine ganz kleine Abnützungsstelle gegen die Spitze hin, welche in gleicher Weise

[1]) Recherches sur les Squalodons. Mém. Acad. roy. Belg. XXXV. 1865.

abgenützt ist. Die Bildung von Zapfen ist also allerdings auch hier, wie bei den übrigen Squalodonten, an der vorderen Kante weniger ausgebildet, als an der rückwärtigen.

Sehr merkwürdig ist die Verschiedenheit der beiden Seiten der Krone und der Wurzel. Die eine Seite, wohl die äussere, zeigt einen leicht ausgeschweiften Rand der Schmelzkrone, wie er bei ähnlichen Zähnen Regel ist, und eine tiefe Furche trennt die Wurzel in zwei Hälften, welche weiter oben sich völlig von einander scheiden und zwei selbständige Wurzelenden bilden. Die andere Seite des Zahnes zeigt dagegen eine Wölbung gegen die Basis der Krone; statt einer Mittelfurche läuft eine Wulst, gleichsam die Andeutung einer dritten Wurzel, — von hier aus bleibt dieselbe nahe an der Basis durch eine leichte Senkung von dem Beginne der beiden anderen Wurzeläste, namentlich durch eine merkbare Grube von dem rückwärtigen Aste getrennt; weiterhin verschmilzt dieser Wulst gerade mit dem rückwärtigen Aste.

Der vordere Ast trägt beiläufig 3 Linien über der Basis der vorderen Kronenkante eine buckelartige Aufschwellung und ist erst von da an merklich nach hinten gerichtet; diese Stelle bezeichnet den Kieferrand und lässt daher die von van Beneden erwähnte Dicke der Fleischmasse erkennen.

II. Ein zweiter loser Backenzahn zeigt ebenfalls eine dreieckige Krone, doch nur einen geringen Rest der Wurzel. Die Abkauung ist weiter vorgeschritten als bei dem ersten Zahne. An der Basis der vorderen Kante (welche sich insbesondere durch die zu erwähnende Anschwellung der Wurzel als solche zu erkennen gibt), liegt ein kleines, unabgenütztes Schmelzkorn, und neben demselben ein zweites nahe der Basis der Krone; ich möchte nach der Sculptur schliessen, dass dies die Innenseite des Zahnes sei, das heisst jene, an welcher bei dem ersten Zahne die Spur der dritten Wurzel erscheint. Der zweite Zapfen an der vorderen Kante ist schon viel stärker und an seiner Spitze etwas abgenützt, und die Zahnsubstanz, welche an seiner Stelle sichtbar wird, deutet eine grosse längliche Abnützungsstelle an, welche sich schräge von hier gegen die Basis des Zahnes an seiner Aussenseite hinzieht. Gegen die Spitze hin folgt eine zweite Abnützungsstelle, einem zweiten grossen Zapfen entsprechend, welche sich zu einem noch grösseren länglichen Raume erweitert, dessen Ende sich an einer Stelle mit der Abkauungsfläche des ersten Zapfens vereinigt. Auch die Spitze ist in gleicher Weise abgenützt, und da sich diese Fläche mit jener des obersten Zapfens ebenfalls vereinigt, entsteht aus der Confluenz der kleinen Kauflächen eine eigenthümliche unregelmässige Figur, welche an der Aussenseite des Zahnes sich heraufziehend, die Stelle der oberen Zapfen an der vorderen Kante und die Spitze des Zahnes selbst umfasst.

An der rückwärtigen Kante zeigt sich zuerst ein kleines, an der Spitze abgenütztes Korn und gegen die Innenseite neben demselben ein zweites, fast unabgenütztes Schmelzkorn und noch ein kleineres, abgenütztes. An der Kante selbst folgen dann drei runde Stellen, welche die Lage ebenso vieler grosser, abgenützter Zapfen anzeigen; neben dem zweiten Zapfen steht gegen Innen ein kleines unabgenütztes Schmelzkorn; die Abkauungsfläche des dritten ist durch eine kleine zwischenliegende Abnützungsfläche mit jener des vorhergehenden Zapfens fast verbunden. Endlich liegt an der Kante, knapp unter der Spitze, noch eine ganz kleine Abnützungsfläche, von einem kleineren Zäpfchen herrührend. Zu all diesen verschie-

denen Angriffspunkten, an welchen die beiden entgegenstehenden Zähne beide Seiten dieser Krone abgenützt haben, treten noch folgende: An der muthmasslichen Aussenfläche derselben, in der Höhe des ersten grossen Zapfens an der rückwärtigen Kante und nicht sehr weit von demselben liegt eine kleine, längliche und ganz selbständige Stelle, an welcher die Zahnsubstanz unter dem Schmelz sichtbar ist, und eine zweite ähnliche findet sich viel näher an dieser Kante, doch an ihrem äusseren Abfalle zwischen dem zweiten und dritten Zapfen. Sie entsprechen offenbar der Lage der Zapfen eines entgegenstehenden Zahnes. Man kann daher an dieser Krone 12—15 Stellen unterscheiden, an welchen sie abgenutzt wird, indem die Zapfen der Kante auf die Flächen der entgegenstehenden Kronen treffend jeder eine selbständige Abnützungsstelle erzeugen und sich zugleich selbst in eine solche umwandeln.

Man bemerkt an diesem Zahne keine Andeutung einer dritten Wurzel; beide Seiten der Kronenbasis zeigen sammt dem erhaltenen Stückchen der Wurzel nur die gewöhnliche Bilobation der Squalodontenzähne. Die buckelförmige Anschwellung an der vorderen Seite des vorderen Wurzelastes ist sehr ausgesprochen, sie sitzt jedoch knapp an der Kronenbasis, uud nicht wie bei dem ersten Zahne eine Strecke weit von derselben.

III. Das dritte Stück ist eine Kieferwandung von der Innenseite sichtbar, mit einigen Alveolen und einem insitzenden Backenzahne. Dieser hat eine höhere, schlankere Krone als die beiden anderen, und ist weniger abgenützt. An seiner vorderen Kante ist ein kleines Schmelzknöpfchen vorhanden; über demselben folgen zwei Zäpfchen von mässiger Grösse, welche kaum ein Drittheil der Kante einnehmen und nicht abgekaut sind, und von da an ist dieselbe bis zur Spitze ohne Zapfen, genau wie bei den vorderen echten Backenzähnen anderer Squalodonten. Die Spitze bietet eine runde Abnützungsfläche. Die rückwärtige Kante zeigt zuerst ein sehr kleines, nicht abgekautes Zäpfchen, über demselben ein sehr kleines Schmelzkorn, dann eine länglich-runde Fläche von Zahnsubstanz, entsprechend dem ersten grösseren Zapfen, hierauf hinter einander zwei sehr kleine Schmelzkörner, dann den abgenützten Rest eines zweiten grösseren Zapfens; das obere Drittheil bis zur Spitze ist wie an der Vorderseite des Zahnes ohne Zähnelung.

Die Bilobation der Wurzel wird erst in einiger Entfernung von der Kronenbasis bemerkbar; erst in 30 mm. von derselben tritt die Gabelung ein. Sonderbarer Weise sind beide Wurzeläste ganz gerade, wie in Scilla's Figur *(Phocodon Ag.)*; sie divergiren ein wenig nach abwärts; ihre unteren Spitzen sind leider abgebrochen, so dass man nicht sehen kann, ob sie gegen einander gekehrt sind. Der ganze Zahn sitzt schief im Kiefer, so dass die vordere Kronenbasis höher über dem Kieferrande liegt, als die rückwärtige; ein Buckel an der Vorderseite der Wurzel ist nicht vorhanden, dafür aber eine bedeutende seitliche Anschwellung der vorderen Wurzelhälfte bei ihrem Eintritte in den Kiefer.

Hinter diesem Zahne liegen in diesem Kiefer noch wenigstens drei Doppel-Alveolen und vor demselben wenigstens noch eine. Sie sind keineswegs weit von einander entfernt, kaum weiter als in anderen Arten, und die letzten stehen vielleicht noch etwas näher an einander, als bei den vorderen. Schon die zweiseitige Abnützung des Zahnes *II* lehrt aber, dass keine grossen Zwischenräume zwischen den Zähnen waren.

Wenn nun Herr van Beneden als Merkmale für das Sqalodon von Linz gegenüber jenem von Léognan (S. 51 und S. 69) anführt, dass bei dem Thiere von Linz die Abnützung nur an der vorderen Kante eintrete, die Zähne weiter von einander stehen und die Crenelirung beider Kanten eine gleichmässige sei, muss man wohl gestehen, dass an den vorliegenden Stücken diese Angaben nicht zustimmen. Im Gegentheile sind bei den Zähnen *I* und *II* beide Kanten abgenützt, bei dem Zahne *III* nur die rückwärtige, es tritt bei allen drei Zähnen die Crenelirung der rückwärtigen Kante stärker hervor, und die Zähne sind nicht weiter von einander entfernt, wenn sie sich auch vielleicht nicht so nahe kommen, wie die letzten bei *Squal. Grateloupi*. Alle diese Erscheinungen nähern unsere neuen Reste bis auf einen gewissen Grad dem lange bekannten *Squal. Grateloupi* von Léognan, mit welchem die Vorkommnisse von Linz ursprünglich von Herrn v. Meyer für identisch gehalten worden waren, aber es wird wohl des Auffindens einer grösseren Anzahl von Stücken bedürfen, bevor man den Grad der Variabilität zu beurtheilen im Stande ist, welcher den Vorkommnissen von Linz zukömmt.

Von diesen Zähnen ist *III* am weitesten vorne im Kiefer gestanden, *I* weiter zurück und *II* noch weiter zurück; der letztere dürfte ein Unterkieferzahn sein, ebenso möglicher Weise auch *III*. Die Andeutung der dritten Wurzel im Zahne *I* stimmt überein mit dem „Contrefort“, welches Gervais (Paléont. franc. 2 éd. pl. 8, Fig. 11 *a*) einem Zahne des *Squal. Grateloupi* von St. Jean-de-Vedas nachgebildet hat, welches an den 3 ersten echten Backenzähnen des Stückes von Barie bekannt ist (Beneden p. 54), und welches wohl an denselben Zähnen des Schädels von Léognan nicht fehlt (Müller, Squalodonten. T. XXIV, Fig. 3). Es gehört der Innenseite des Zahnes an.

Zum Schlusse sei hier noch erwähnt, dass das kais. Hof-Mineralien-Cabinet einen ebenfalls zu Squalodon gehörigen Zahn mit der Angabe „*S. Miniato, Toscana?*“ besitzt, welcher vor langer Zeit mit vielen toscanischen Fossilien hierher kam. Er ist fast ganz gerade, grösser als die Zähne von Linz, mit einem Contrefort an der Innenseite, auffallend tief ausgeschnittenem Schmelzrande an der Aussenseite der Krone, drei sehr starken Zapfen an der rückwärtigen und zwei kleineren an der vorderen Kante, wobei jedoch die Krone so hoch ist, dass hinten nahezu ein Drittel und vorne die Hälfte der Kante von der Spitze herab ohne Crenelirung bleibt. Der Kante ist, wie bei manchen Zähnen von *Machairodus* ein feiner Schmelzfaden aufgesetzt, der stellenweise noch eine feine Crenelirung zeigt. Dieser Zahn dürfte einer neuen Art von Squalodon angehören.

Squalodon Ehrlichi mag nach allen diesem wohl als eigene Art bestehen bleiben, steht aber jedenfalls *Squal. Grateloupi* sehr nahe. *Pachyodon Catulli Molin* (Sitzungsber. der kais. Akademie der Wissenschaften. XXXV. 1859. Seite 117—128) aus der Gegend von Belluno, konnte wegen der Unvollständigkeit der Abbildung nicht in Vergleich gezogen werden.

VII. Ueber einige Mineralvorkommen in Swoszowice.

Von Ferdinand Ambroz,
k. k. Berg-Expectanten.

(Vorgelegt in der Sitzung am 18. Februar 1868.)

Fast jede der in Swoszowice auftretenden Mineralspecies[1], ist durch viele Varietäten vertreten, in dichten und anderen Aggregatsformen bis zu den reinst ausgebildeten Krystall-Individuen. Sie verdanken ihr Entstehen in den hiesigen tertiären Gebilden noch jetzt stattfindenden chemischen Vorgängen und Prozessen und können nach der Art und Weise ihres Vorkommens und mit Berücksichtigung der in dem Swoszowicer Grubenfelde fast überall verbreiteten, mit Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Gyps und anderen Salzen reichlich geschwängerten Grubenwässern als ganz junge Bildungen angesehen werden.

Einen grossen Antheil an ihrer Bildung nehmen ohne Zweifel auch die in den Swoszowicer Tiefbauen an mehreren Stellen hervorquellenden Mineralwässer, bezüglich deren ich an die von Torosiewicz ausgeführte Analyse des Wassers der Heilquelle von Swoszowice erinnere. Dieselbe hat eine Temperatur von 8·75° R. (2·75° mehr als die mittlere Temperatur des Ortes) und enthält in einem Apothekerpfund = 12 Unzen:

a) An fixen Stoffen:

Schwefelsaures Natron	1·880	Gran.
Schwefelsaurer Kalk	2·630	„
Schwefelsaure Magnesia	1·276	„
Kohlensaurer Kalk	2·860	„
Kohlensaure Magnesia	0·148	„
Kohlensaures Eisenoxydul	0·172	„
Thonerde	0·001	„
Kieselsäure	0·160	„
Organische Substanzen	0·415	„
Summe der fixen Bestandtheile	9·542	Gran.

b) An flüchtigen Stoffen:

Schwefelwasserstoff	1·600	Cub.-Zoll.
Freie Kohlensäure	2·071	„
Summe der flüchtig. Bestandth.	3·671	Cub.-Zoll.

[1] Das bisher über dieselben bekannt gewordene ist in Zepharovich's mineralogischem Lexicon verzeichnet.

Die geologischen Verhältnisse der Tertiärablagerung von Swoszowice wurden wiederholt, namentlich von Zeuschner (W. Haidinger's naturw. Abhandlungen III. pag. 171) eingehend geschildert, ich erwähne hier nur, dass die tieferen Schichten aus Bänken von festerem Kalkmergel bestehen, über welchen dünner geschichtete, weichere, mehr thonige Mergel folgen, denen die Schwefelflötze eingelagert sind. In einem südlich von Swoszowice auf 76 Klafter niedergestossenem Bohrloche glaubt man mit der 56. Klafter auf Salzthon gestossen zu sein, welcher dem Hangenden der Wieliczkaer Salzablagerung entsprechen würde (v. Hingenau's Berg- und Hütten-Zeitung 1855, Seite 41).

Kalkspath.

Die Swoszowicer Kalkspathe tragen durchgehends das Gepräge einer ganz jungen Bildung an sich, und die Krystalle lassen sozusagen noch die trübe Färbung ihres früheren Lösungsmittels erkennen, aus welchem sie niedergeschlagen wurden.

Die charakteristische Form der Krystalle ist die des Skalenoëders R_3 Es finden sich zwar auch Combinationen mit Rhomboëdern und Prismen, immer aber herrscht die Hauptform des Skalenoëders vor. Die Krystalle sitzen entweder einzeln oder zu Drusen vereinigt auf einem bläulichen, festen und dichten Kalkmergel. Ihre Oberfläche besitzt nur geringen Glanz, ist meist ganz rauh, ohne dass hiedurch die 4—5 Linien hohen Individuen ihr zierliches Aussehen verlieren würden. Zuweilen sind die Skalenoëder nur mit einem kleinen Theile ihrer Flächen, meist nur mit ihren Mittelkanten auf dem Gesteine angewachsen, in welchem Falle dann dieselben an beiden Enden ausgebildet sind. Oft durchkreuzen sich zwei oder mehrere und bilden dann stachelförmige oder büschelförmige Gruppen. Bei jenen Varietäten, deren Krystalle eine rauhe Oberfläche besitzen, sind die Kanten nur wenig zu unterscheiden, da zumeist die Flächen auch gekrümmt sind. Die Krystalle haben dann das Aussehen zweier mit der Basis aneinandergefügter Kegel.

Auch die bekannten Skalenoëder-Zwillinge mit oR als Zusammensetzungsfläche kommen hier vor.

Die Farbe ist zumeist gelblichweiss und läuft alle Nuançen durch bis zum Braunen. Farblose, ganz wasserhelle Krystalle sind hier bisher nicht gefunden worden.

Die rauhen und gekrümmten Oberflächen scheinen durch neue auflösende Einwirkungen hervorgebracht worden zu sein. Die Hohlräume, in welchen die Krystallisation des Kalkspathes erfolgte, sind durch die Spalten und Risse des angrenzenden Mergelgesteines den kohlensäurehältigen Wässern zugänglich, und in Folge dieses Umstandes dürfte es nur in seltenen Fällen gelingen, Krystalle mit scharfen Kanten und ebenen glänzenden Flächen vorzufinden, da dieselben kaum entstanden, neuerdings den zerstörenden Einflüssen der genannten Wässer ausgesetzt waren.

Gyps.

Der Gyps ist in Swoszowice so häufig, dass er gesteinsbildend auftritt und im südlichen Grubenfelde ein über 10 Klafter mächtiges Gebirgsglied

im Wesentlichen zusammensetzt. Er bildet in demselben 1—2 Zoll mächtige Bänder von faseriger Textur, die Fasern auf den Schichtflächen senkrecht stehend. Das Zwischenmittel besteht aus einem erdigen, leicht verwitterbaren Thonmergel. Zuweilen nimmt der Gyps eine blättrige oder schuppige Textur an, und übergeht stellenweise in körnige bis dichte, halbdurchscheinende, schneeweisse oder grauliche Massen, die in kopfgrossen oder auch bis 2 Fuss Durchmesser messenden Blöcken einbrechen. Die Bänder oder die nur höchstens 3 Zoll dicken Lagen des Fasergypses, sind oft gewunden oder sie verlaufen wellenförmig längs der Schichtung; nicht selten sind sie ganz verworren, wobei aber immer die faserige Textur die lothrechte Richtung beibehält. Oft zeigen sie in ihrem Verlaufe eine plötzliche Unterbrechung und setzen absatzweise tiefer oder höher fort, was wahrscheinlich durch lokale Senkungen oder durch die später erfolgte Contraction des erdigen mergeligen Zwischenmittels geschehen sein musste.

Krystallisirte Varietäten kommen verhältnissmässig nur selten vor. Man findet sie nur an einzelnen Klüften, deren Wände mit zierlichen, wasserhellen Krystallen bedeckt sind, und dürften dieselben ebenfalls zu den ganz jungen Mineral-Bildungen zu rechnen sein.

Die Bildung des Gypses erfolgte zumeist nur in der Nähe der Mineralquellen, durch die Einwirkung des in demselben enthaltenen und an der Luft aus Schwefelsäure oxydirten, schwefligsauren Gases auf den Kalkgehalt des Mergel. Die in Spalten des Nebengesteines auftretenden, kleinen wasserhellen Gypskrystalle erscheinen in der Combination — P . ∞ P̶ ∞ . ∞ P.

Die Flächen der Hemipyramide sind meist drusig, rauh und abgerundet; die Pinakoidflächen sind perlmutterglänzend und vorwaltend ausgebildet, daher auch die Krystalle ein dicktafelartiges Aussehen besitzen.

Die derben, körnigen und durchscheinenden Varietäten (Alabaster) kommen mitunter in grossen Stücken vor. In der Wroblowicer Kirche befindet sich ein Taufbecken, welches aus einem solchen Stücke angefertigt wurde.

Schwerspath.

Der Schwerspath kommt in einigen Grubenrevieren ziemlich häufig vor; er bricht besonders in den festen, bläulichgrauen Kalkmergeln des Laurenzfeldes ein, und dürfte sich, da der Tiefbau in diesem Grubenfelde rasch vorschreitet, in nächster Zeit bald eine reichere Ausbeute dieser Mineralspecies erwarten lassen.

Die Wände der Kalkspathdrusen und des Mergelgesteines sind manchmal mit netten Schwerspath-Krystallen bedeckt, und die feinsten Risse und Spalten des Nebengesteins damit ausgefüllt.

Die Krystalle sind klein, oder sehr klein, und die grössten bilden 1—2 Quadratlinien grosse, äusserst dünne glänzende Täfelchen, die in verschiedenen Richtungen auf der scharfen Kante aufruhen, und sich mannigfaltig durchkreuzen. Sie sind zuweilen mit den Pinakoidflächen über einander gelagert, und bilden dann garben- und büschelförmige Gruppen, deren Oberflächen durch die hervorragenden Prismenkanten wie gekerbt oder gerippt aussehen. Die Farbe ist gelblichweiss, lichtbraun bis nelkenbraun, letztere besonders bei den büschel- und garbenförmigen Varietäten.

Säulenförmige, ganz wasserhelle Krystalle von der Combination:

$$\infty P \breve{\infty} \,.\, \infty P \,.\, \infty P \bar{\infty} \,.\, P \breve{\infty} \,.\, P \,.\, P \bar{\infty}$$

zu Drusen aufgewachsen, wurden im Kuczkiewicz-Felde in einem schwefelführenden Mergel angefahren. Ihre Länge beträgt 2—6 Linien, mitunter sind sie dick-tafelförmig und kommen auch einzeln auf Drusen von Kalkspathskalenoëdern vor.

Traubenförmige, auch nierenförmige, hiebei radialfaserige Aggregate erscheinen häufig; dagegen wurde der körnige oder dichte Baryt bisher hier nicht gefunden. Ausser dem Schwerspath scheinen hier noch andere zur Ordnung der Baryte gehörige Mineralspecies (? Witherit oder ? Strontianit) vorzukommen, deren nähere Bestimmung vorläufig noch nicht möglich war.

Quarz.

Der Quarz kommt in Swoszowice selten vor. Er tritt in den hiesigen tertiären Schichten gesteinsbildend nur sehr untergeordnet auf, und ist nur in den lokal auftretenden sandigen Mergeln und in den oberen Alluvialschichten repräsentirt, wenn man von dem geringen Antheil, den derselbe an der Zusammensetzung nimmt, abstrahirt. Es ist natürlich, dass mir unter solchen Umständen ein interessantes Quarz-Vorkommen, das ich unlängst im Hedwigfelde, inmitten der Erzbaue bemerkte, nicht wenig auffallen musste.

Das Vorkommen selbst besteht nun im Wesentlichen im Folgenden:

Westlich vom Hedwigschachte im mittleren Abbauhorizonte wurde vor Kurzem mittelst einer Zubaustrecke in einer Entfernung von 20 Klafter vom Schachte ein Erzstock angefahren, der wie alle übrigen Erzstöcke einen linsenförmigen, mehrere Klafter im Durchmesser messenden, 5 bis 8 Fuss mächtigen Körper darstellt, welcher sich nach allen Richtungen zwischen den ihn umgebenden Gebirgsschichten allmählig auskeilt.

Dieser Erzstock besteht seiner Hauptmasse nach aus einem lichtgrauen Mergel, in welchem der mit erdigen Bestandtheilen innig gemengte derbe Schwefel in Form von plattgedrückten Kugeln, deren längere Axe 1 bis 3 Zoll lang ist, grösstentheils jedoch in hanf- bis erbsengrossen Körnern auftritt, die dicht an einander gereiht, lagerartige, zum Theil ganz derbe Schwefelmassen bilden.

Etwa zwei Fuss von der Sohle des Erzstockes, der auf dem fasergypsführenden Thonmergel aufruht, bemerkte ich, dass die plattgedrückten Schwefelkugeln und die dicht eingesprengten Schwefelkörner zum Theil zerfressen, und grösstentheils ausgewaschen sind, so dass nur die leeren Räume, die der Schwefel früher ausgefüllt haben musste, zurückblieben. Die Wände dieser Höhlungen sind mitunter noch mit einem mulmigen Rückstande des Schwefels bekleidet, der theilweise mit Quarz überzogen ist oder auf welchem einzelne Quarzkrystalle aufsitzen. Oft ist die ganze innere Wandung dieser hohlen Räume mit einer Quarzdruse bedeckt. Die Krystalle zeigen die gewöhnliche Combination $P \,.\, P + \infty$ und da sie grösstentheils mit einer Prismenfläche oder Kante auf ihrer Unterlage aufsitzen, so sind sie an beiden Enden ausgebildet. Einzelne Krystalle zeigen vollkommen ebene glasglänzende Flächen und scharfe Kanten, die meisten sind jedoch mit einer bläulichweissen, an der Oberfläche matten, rauhen

Kruste überzogen, die auf den ersten Blick dem Chalzedon oder einer amorphen Quarzmasse ähnlich sieht. Dort, wo die Ueberkrustung der Quarzdrusen in einem grösseren Masse erfolgte, sind auch die ursprünglichen Krystallformen des Quarzes nicht mehr oder nur wenig kenntlich und die ganze Druse erhält dann das Aussehen eines trauben- oder nierenförmigen Aggregates. Man sieht oft die gelbe Farbe des Schwefels durch die überkrustete Masse hindurchschimmern, wenn derselbe der Druse als Unterlage dient.

In diesen Krusten wurde durch die Untersuchung des Herrn Karl v. Hauer Thonerde und Schwefelsäure nachgewiesen und hiernach auf das Vorhandensein von Alunit geschlossen.

Nicht selten sind auch die vom Schwefel zurückgebliebenen hohlen Räume an den inneren Wänden mit sehr kleinen Kalkspathskalenoëdern, bekleidet, die oft nur mit der Lupe wahrzunehmen und wie feine Nadeln gegen den Mittelpunkt der Höhlung gerichtet sind.

Dieses eigenthümliche Vorkommen des Quarzes und theilweise auch des Kalkspaths in den hohlen Räumen des schwefelführenden Erzstockes deutet an, dass letzterer zersetzenden Einflüssen ausgesetzt war, die höchst wahrscheinlich durch die Swoszowicer Mineral- und Grubenwässer bewirkt worden sein mussten.

Die westlichen Erzbaue im Hedwigfeld sind der Swoszowicer Heilquelle am nächsten gelegen und zwar so, dass der grösste Theil der, der Heilquelle zusitzenden Mineralwässer, noch bevor der Tiefbau hierselbst eröffnet wurde, durch das Hedwigfeld seinen Weg nehmen musste, wobei in einigen Erzstöcken, die in dieser Richtung und in diesem Horizonte liegen, Zersetzungen und Umbildungen, theils durch Austausch der löslichen Bestandtheile oder theilweisen Absatz derselben, theils durch mechanisch bewirkte Auswaschungen leicht stattfinden konnte.

Der in den besagten Erzstöcken vorkommende Schwefel ist natürlich nicht chemisch rein. Er ist mit erdigen Bestandtheilen mechanisch innig gemengt, wie diess schon die schmutzige, mehr oder weniger dunkle Farbe und das erdige Aussehen des Schwefels anzeigen.

Dieser Umstand macht es möglich, dass die in einen solchen Erzstock eindringenden, reichlich mit freier Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Kieselsäure, schwefelsauren und kohlensauren Salzen und organischen Substanzen gesättigten Mineralwässer, ja selbst zum Theil die Grubenwässer eine Zersetzung und Auswaschung der Schwefelerze bewirken können.

Die erdigen, mit dem Schwefel innig gemengten Bestandtheile wurden theilweise zersetzt, aufgelöst, während die Schwefeltheilchen im feinst vertheilten Zustande von dem Gebirgsfeuchtigkeitsstrome mechanisch fortgeführt und in den Rissen und Spalten des Gesteines wieder abgesetzt wurden.

Es wurde Eingangs angeführt, dass die Swoszowicer Mineralwässer Kieselsäure und Thonerde aufgelöst enthalten. Es dürfte ausser allem Zweifel liegen, dass die in den Höhlungen des ausgewaschenen, erdigen Schwefelerzes vorkommenden Quarzkrystalle sammt deren später erfolgtem Ueberzuge aus den Swoszowicer Mineralwässern herrühren, und in diesen Höhlungen als ganz junge Bildungen abgesetzt wurden.

Schwefel.

Dem Vorkommen dieses Minerals verdankt der hiesige Bergbau seine Entstehung und bis jetzt seinen Bestand.

Krystallisirte Varietäten kommen in den meisten Erzbauen hin und wieder vor, doch sind sie selten mit spiegelglatten, ebenen Flächen und scharfen Kanten ausgebildet; gewöhnlich sind sie an der Oberfläche zerfressen, rauh und skeletartig. Sie sind wegen ihrer ohnehin leichten Zerbrechlichkeit schwer zu erhalten, zumal nur eine mässige Erschütterung des Gesteins, auf welchem sie aufruhen, hinreicht, sie abfallen zu machen.

Die Hauptform, der hier auftretenden Combination ist die einer rhombischen Pyramide, zu der sich in der Regel eine flachere zugesellt, deren Spitze durch das basische Pinakoid abgestumpft ist; indessen kommen auch Prismen und Drusen in Combination mit der Grundgestalt vor.

Die reinsten Varietäten sind durchsichtig, ausgezeichnet ausgebildet, schwefelgelb bis honiggelb, besitzen einen Demantglanz, wodurch sie bei reicheren Anbrüchen in der Grube einen ganz besonders schönen Anblick gewähren. Die krystallisirten Varietäten kommen nur in Klüften der Erzstöcke oder des benachbarten Gesteins vor; sie bilden Drusen oder finden sich vereinzelt aufgewachsen auf Kalkspath, seltener auf Schwerspathdrusen.

In den durch Zersetzung ausgewaschenen Höhlungen des derb vorkommenden Schwefels finden sich zuweilen einzelne Krystalle von Schwefel, meist skeletartig ausgebildet, welche eine jüngere Bildung zu sein scheinen.

VIII. Allgemeines Bild der Erzführung im siebenbürgischen Bergbau-Districte.

Von A. Pošepny.

(Vorgelegt in der Sitzung vom 17. März 1868.)

In der im 1. Hefte dieses Bandes, Seite 53, befindlichen Notiz habe ich den geologischen Bau der Gegend in kurzem Abrisse darzustellen getrachtet, und hierbei vorzüglich auf die Erkenntniss der Anordnung der jüngeren Eruptivgesteine in vier parallelen Zügen das Gewicht gelegt.

Vergleicht man nun die Position der Erzvorkommnisse zu dem Verlaufe dieser Züge, so stellt sich heraus, dass, ein einziges Vorkommen (Luminesti) ausgenommen, alle in die Eruptivgesteine selbst, oder in deren unmittelbare Nachbarschaft fallen. Diese Züge müssen somit, ähnlich jenen des Banater und Nagybányer Erzreviers, mit der Erzführung in einem gewissen Zusammenhange stehen. Die bestehenden und die aufgelassenen alten Bergbaue dieses grossen Erzrevieres finden sich in diesen vier Reihen angeordnet, und zwar vorzüglich an dem SW-Abfalle dieser Züge, die meist als kegel- und domförmige Bergreihen aus dem übrigen Terrain hervorragen. Die Erzführung tritt nicht allein in den eruptivgesteinen auf, sondern dehnt sich auch auf die angrenzenden älteren Eruptivgesteine und die sedimentären Gesteine ohne Unterschied des geologischen Alters aus, und zeigt in jedem dieser Gesteine gewisse Eigenthümlichkeiten.

Die krystallinischen Schiefer enthalten Erzlagerstätten bei Offenbánya im Josefi- und Stefani-Felde, auf dem Kalkplateau der Baja rosia und an den Schürfen am Süd-Abhange der Paveloaja.

Die Karpathengesteine bei Verespatak im Igreker, Vajdojaer und Cetier Revier, — bei Abrudtiell am Berge Herecheille, — bei Bucsum am Vulkoj und Botes, — bei Almás am Fericiel, — bei Zalatna Quecksilberstätten in den Bergen Dumbrava und Baboja.

Die Jurakalke enthalten Braunsteinlagerstätten bei Glód und bei Balsa.

Im Augitporphyrite liegen die Bergbaue von Boitsa auf der Nord- und Südseite (Vale mica) des Boitsaer Gebirgsstockes, von Füzes in dem Dreifaltigkeits- oder Troitza-Baue, von Trestia in dem Gebirge Mialu und Coltiu, und wahrscheinlich auch jene des Drajkaer und Hulpusier Gebirges östlich von Boitia. Ferner treten in demselben Gestein Erzvorkommen von einem etwas abweichenden Charakter bei Podiele und Cazanesti auf.

Im Dacit liegen die Bergbaue an den Gipfeln des Vajdoja- und Ceti-Berges, des Kirnik- und des Boi-Gebirgstockes in Verespatak, am

Berge Frasen bei Abrudtiell, im Berge Contin bei Bucšum (im zweiten Zuge), Csertes Leopoldi und Hajtó bei Nagyag; die grösste Masse des Nagyager Bergbaues selbst Drajka uud Holpusni, und ein ansehnlicher Theil des Bergbaues von Boitsa (im Bereich des vierten Zuges).

In den quarzfreien oder quarzleeren Andesiten liegt das Barbara- und Franzisci-Feld von Offenbánya (im ersten Zuge), die alten Schürfe auf Ruginosa, Tilie und Vurtopu bei Verespatak (erstere Localität liegt in der Nähe des Schwefelvorkommens an der Cicera), die Bergbaue vom Vulkoj (im zweiten Zuge), die Bergbaue von Dracjndaniasa und Jeznina bei Staniža, Dialu murmuntului bei Dupa piatra, Dialu Ungurului, Dialu mare, Piatra sacca Kolofeni bei Almàs, Regina und Briasa bei Zalatna und die alten Baue von Dialu Stini bei Tekerö (im dritten Zuge); die Bergbaue an der Magura bei Csebe am Dimbu Talli bei Karacs, am Musacu und Dialu Fetii bei Ruda, am Cornicel, Tiva etc. bei Bukaresti, die Baue von Ruda Zdráholcz und Vale Arsului, die von Magura boji bei Herzegan, des Berges Affen bei Kajniel, an dem Coranda, Bojaga-Gebirge und bei Hondol am Maciesiu, Capatu, Tiascu, Magura bei Toplica und Vale Fauragului bei Hondol (im vierten Zuge).

In den Localsedimenten endlich liegen die Bergbaue von Orla Carpin Cetate in Verespatak, Bojision, Tuffe, Bujile albe, bei Abrudtiell Regina und Fatiabaja bei Zalatna und in den rothen Thonen und Conglomeraten theilweise die Bergbaue von Magura, Vale Fauragului und Nagyag. Diese verschiedenen Vorkommen reihen sich zu einzelnen Gruppen.

Aehnlich, wie sich z. B. am NW. Oberharz die Erzführung der Culmschichten, des Devonkalkes des Iberges und des Grünstein- (?) Zuges von Altenau, trotz der gegenseitigen Nachbarschaft, sowohl was die Gestalt als auch die Beschaffenheit betrifft, verschieden verhält, eben eine solche Verschiedenheit herrscht in einer viel geringeren Fläche, z. B. bei Offenbànya zwischen den Tellurklüften des Andesits, den Contactlagern zwischen Glimmerschiefer und Kalk, zwischen den Lagerstätten von Baja rosia und zwischen den Tellur- und Bleistöcken des Breccienterrains. Hingegen besteht trotz der Verschiedenheit des Gesteins auf mehreren Punkten eine gewisse Aehnlichkeit des Vorkommens, wie z. B. bei den Goldklüften des Dacites, des Karpathensandsteines und des Localsediments von Verespatak.

Häufig setzen die Lagerstätten aus einem Gestein in's andere. Im Kleinen lässt sich diess in den meisten Gruben beobachten, ist aber auch im Grossen wahrzuehmen, so in dem continuirlichen Streifen der Bergbau zwischen Magura und Trestia, wo die Klüfte mit Beibehaltung der Richtung aus dem Andesit in den Augit-Porphyrit übergehen. Offenbar hängt eigentlich die Erzführung nicht direct mit dem Augit-Porphyrit zusammen, sondern ist an die Nachbarschaft des Andesitzuges, oder eigentlich an die mit seinem Auftreten zusammenhängenden Dislocationen gebunden.

Bei der Betrachtung des Innern einer eruptiven Gesteinsmasse sind zwei Momente wohl aus einander zu halten. Die Verhältnisse, die aus dem Hervortreten des Eruptivgesteins selbst resultiren, möge dieses durch ein allmäliges Aufwärtsdrücken oder durch stürmische, sich mehrmals wiederholende Katastrophen geschehen sein — und die Verhältnisse, welche nach dem Aufhören der treibenden, respective drückenden Kräfte dadurch hervorgebracht werden, dass sich die der Oberfläche fremden Massen mit ihrer Umgebung so zu sagen in ein chemisches und mechanisches Gleichgewicht setzten. Dieses zweite Moment wird den Charakter der Setzung haben, die

entstandenen Spaltungen, die schollenweisen Senkungen verursachten durch die Vermittlung des Wassers eine Communication mit tieferen Regionen, mit dem eigentlichen Heerde der chemischen Entmischung, und die in den circulirenden Gewässern aufgelösten Stoffe konnten unter günstigen Bedingungen in den Spalten selbst nur in der Nachbarschaft zum Absatz gelangen.

Die inneren Lagerungsverhältnisse der eruptiven Gesteinskörper der Gegend lassen meist auf ein allmäliges zur Ruhe kommen schliessen. Verespatak macht eine Ausnahme. Verhandl. 1867, Seite 99 ff.

Stürmische unterseeische Ausbrüche mussten sich hier mehrmals wiederholen, und die Ausbruchsöffnungen, als auch die nach jeder Katastrophe erfolgten Spaltungen wurden mit dem Bodenschlamm ausgefüllt, und dieser bei erneuertem Drucke von Unten gewaltsam in die neuen Spaltenräume eingepresst. So hat hier das mit den Metalllösungen beladene Wasser einen viel complicirteren Weg vorgefunden, als in den meisten übrigen Localitäten.

Wie in den meisten Bergbaubezirken, so ist auch hier eine gewisse Veränderung des Gesteines stets mit der Erzablagerung verbunden, welche Erscheinung der Bergmann die Bergartigkeit des Gesteines zu nennen pflegt. Einerseits besteht sie in der Auflösung des Gesteines, die sich bei sedimentären und eruptiven Gesteinen etwas verschieden offenbart. Die Gesteine werden gebleicht, zerfressen und porös, zu knollenartigen Letten und Massen, oft sogar bis zur Plastizität aufgeweicht. Charakteristisch ist der darin auftretende eingesprengte Kies, sowie die vielen Rutsch- und Lettenklüfte, von welchen sie durchsetzt sind. Andererseits finden sich einzelne Partien dieses aufgelösten Gesteines durch hinzugetretene Kieselsäure verquarzt, und es entstehen verschiedene Varietäten von Hornstein, Quarzit und Jaspis. Die Auflösung scheint in der Regel der Verquarzung vorangegangen zu sein, häufig aber mit derselben gleichzeitig Platz gegriffen zu haben. Der Verquarzung fallen meist nur gewisse Gesteinspartien des Erdinnern anheim; dieselbe reicht aber mitunter in ziemlich grossem Masstabe bis auf die Oberfläche so z. B. bei Verespatak an der Piatra sorbului im Dacit, bei Bukaresti im Andesit, um Fericiel bei karpathischen Conglomeraten. Bei Bukaresti, theilweise bei Karacs und Czelse, sind die Verquarzungen metallhältig, und bilden unregelmässige (?) stockartige Körper innerhalb der nicht verquarzten Gesteine.

Was die Gestalt der Lagerstätten dieser Gegend betrifft, so finden sich hier vielleicht alle bekannten Formen vertreten. Man hat sich gewöhnt, die mannigfaltigen Formen der Erzlagerstätten in gewisse Gruppen zu bringen; bei Detailstudien stösst man aber stets auf Schwierigkeiten, wenn es sich um Einreihung in das übliche System handelt.

Die Erzführung zeigt sich überall, wo eine Wassercirculation möglich war, sie dringt unter günstigen Bedingungen in's Gestein, folgt den wasserdichten oder weniger wasserlässigen Schichten, besonders aber den offenen oder mit wasserlässigem Gesteine ausgefüllten Spaltungen und Hohlräumen jeder Form und Gestalt, mögen sie schon längst fertig gewesen sein, oder sich erst durch die kaustischen Einwirkungen der Gewässer selbst gebildet haben. Sie füllt die Räume, die wir nach ihren äusseren Verhältnissen Lager, Gänge, Stöcke etc. nennen, und imprägnirt bei allen Formen das hiezu geeignete Nebengestein. So finden sich in Ruda und um Vulkoj die mächtigen Gänge nach dem Harzer Typus; — in Verespatak, Boitsa, Füzes, Nagyag die

geringer mächtigen Gänge nach dem Freiberger Typus; — so bei Verespatak, Nagyag, Abrudtiell, Contin, die dünnen, kurz andauernden, Siebenbürgen eigenthümlichen Klüfte; — bei Offenbánya und Verespatak, Lager zwischen zwei verschiedenartigen Gesteinsschichten; — bei Verespatak, Offenbánya, Nagyag, Csebe etc. die mannigfaltigsten stockartigen und Contact-Lagerstätten.

Am verbreitetsten sind spaltenförmige Lagerstätten. Herrschend ist die Richtung parallel der Haupterstreckung der einzelnen Eruptivgesteinszüge, also die Nordrichtung. Neben diesen beinahe deutlich ausgesprochenen Nordklüften treten zuweilen senkrecht auf ihr Streichen Kreuzklüfte und verschiedene Systeme von unter sich parallelen Diagonalklüften auf. Das Andauern dieser erzführenden Spalten ist ungemein verschieden, so kennt man in Verespatak solche, welche bloss einige Klafter ja sogar bloss einige Fuss fortsetzen, während die Vulkojer auf 400 Klafter, die Rudaer (Mihely) sogar über 600 Klafter fortstreichen.

Wie nun in allen Gangrevieren die fortschreitenden Aufschlüsse das Streichen in der idealen linearen Richtung auf ein in flachen Curven gekrümmtes zurückführen, so verhält es sich auch in den uralten Gangrevieren dieser Gegend. Besonders zeigt dies die Gangart von Ruda in einem ausgezeichneten Maasse. Aber selbst da, wo die Ausfahrungen nicht so ausgedehnt sind, zeigt sich überall im Verlaufen der Spaltenrichtung die Tendenz, linsenförmige Gesteinskeile zu isoliren, wie dies im Grossen im NW. Harz-Bergreviere in einem so ausgezeichneten Grade aufgeschlossen ist.

Man sollte vermuthen, dass sich im hiesigen Districte, wo nichtgeschichtete Gesteine vorwalten, Verwerfungen längs dieser Spalten durch Bewegungen dieser Gesteinskeile unter sich, schwer nachweisen lassen. Dieses ist nicht ganz so der Fall. Nebst der so gewöhnlichen Erscheinung der Rutsch- und Spiegelflächen finden sich zwischen den geschichteten und eruptiven Gesteinen mitunter ebene steile Grenzflächen, und an diesen Grenzen liegen steile glatte, eigenthümliche Gesteinskörper, welche eben eine solche Verwerfung, resp. eine langandauernde allmälige Bewegung verrathen. Besonders deutlich ist diese Erscheinung, an der Nordseite des Kirnik bei Verespatak entwickelt. Nahezu horizontale Schichten des Lokalsediments sind durch eine steile, vom Kirnik - Centrum abfallende, zwei bis vier Klafter mächtige Zone vom Dacite scharf getrennt.

Diese Zone besteht aus steilen parallelen Lagen von Thon und Sandstein in den verschiedensten, lagenweisen Varietäten des Kornes und der Farbe. Sie wird von vielen Rutschklüften durchsetzt, und schliesst mit Erze ausgefüllte Spalten, die sogenannten Silberklüfte ein. Dieser Gesteinskörper entspricht somit dem sogenannten Gangthonschiefer der Harzer Bergleute.

Diese steile Verwerfungszone ist hier auf 80 Klafter Höhe aufgeschlossen. Das Liegende ist Dacit, das Hangende Lokalsediment, und der zweite Flügel dieses Lokalsediments findet sich erst am Gipfel des Kirnik, somit im Liegenden in einer, die obige Anzahl von Klaftern übersteigenden Höhe anstehend. Es lässt sich somit selbst hier der Beweis liefern, dass mächtige Ganggesteine und mächtige Spalten überhaupt von grossen Verwerfungen begleitet zu sein pflegen. Da nun ähnliche Gesteine häufig am Contacte der eruptiven mit den Sedimentgesteinen auftreten, (ich erinnere an die sogenannten Gangarten der Banater Erzlagerstätten), so lässt sich einerseits auf eine grosse Verbreitung dieser Erscheinung schliessen, andererseits aber das Auftreten solcher pelitisch klastischen Bildungen in sehr zahlreichen Contaktlagerstätten begreifen.

Was nun die metallische Füllung der Lagerstätten dieses Distriktes betrifft, so ist dieselbe im Allgemeinen schon aus früheren Zusammenstellungen bekannt. Sie ist charakterisirt durch Vorwalten der edlen Metalle, Gold und Silber, und durch das Vorkommen der Tellur-Mineralien. Ihr Vorkommen ist von Offenbánya, Fatiabaja, Fericiel und Nagyag bekannt. nebstdem habe ich einen neuen Fundort und zwar von Tellurwismuth am Dialu Ungarului zwischen Almás und Dupa piatra beobachtet.

Der Feingoldgehalt des natürlich gediegen vorkommenden Goldes, resp. Goldsilbers wechselt bekanntlich je nach den verschiedenen Lokalitäten, und den verschiedenen Tiefen; in letzterer Hinsicht in der Regel so, dass mit zunehmender Tiefe der Goldgehalt ein geringerer wird. Die meisten Vorkommen bewegen sich zwischen 15 bis 18 Karat, 62—75 Procent. Das feinste Gold kam in Fatiabaja mit $99^1/_2$ Procent vor. Selbst in einem und demselben Reviere besitzt das Gold aus verschiedenen Gesteinen eine verschiedene Feine; und zwar zeigt das Gold aus dem Eruptivgesteine, aus dem Dacit und Andesit meist einen geringeren Feinhalt, als das Gold aus den Sediment-Gesteinen der Nachbarschaft, so hat z. B. das Gold aus dem Dacit 13 Karat oder 54 Procent, aus dem Lokalsediment 18 Karat oder 75 Procent, aus dem Karpathensandstein an 20 Karat oder 83 Procent, und das Waschgold des Thales soll sogar mitunter bis 22 Karat oder 92 Procent steigen.

Wo nun zweierlei Eruptivgesteine vorkommen, wie z. B. bei Boitsa, zeigt das Gold aus den oberen Bergbauen im Dacit 15 Karat = 62 Procent, während das aus den tiefer liegenden Bergbauen im Augit-Porphyrit 16 bis 17 Karat oder 68 Procent zeigt. Da nun die Erzführung eigentlich den jüngeren Eruptivgesteinen angehört, so muss man annehmen, dass das Gold beim Uebergange an die nachbarlichen Gesteine stets silberärmer wird.

Was die Genesis des natürlich gediegen vorkommenden Goldes betrifft, so ist auf Grund der, beim Silbervorkommen nachweisbaren Pseudomorphose die Ansicht verbreitet, dass es auf eine ähnliche Art und Weise ein sekundäres Produkt gewisser Erze ist.

Die in den Sammlungen aufbewahrten Goldstufen repräsentiren meistens nur das Vorkommen des jüngsten, auf Drüsen aufsitzenden Goldes. Dieses Vorkommen ist selbst im hiesigen Districte ein verhältnissmässig seltenes, die Hauptmasse des erzeugten gediegenen Goldes ist aus einem sehr unscheinbaren Material gewonnen, aus Pochgängen, in denen es selbst dem geübtesten Auge selten sichtbar wird, und sich erst bei der mechanischen Aufbereitung zeigt. Ferner erscheint es als ein bisher in den Sammlungen wegen seiner Unscheinbarkeit wenig oder gar nicht vertretenes Vorkommen, wo es im feinvertheilten Zustande für sich oder in Gemeinschaft mit anderen Erzen feine Schnüre und Lagen innerhalb der Gangmassen selbst bildet. In dieser Form muss man es für eine ursprüngliche Bildung erklären. Es wäre selbst bei Erzkrystallen, die gediegenes Gold eingeschlossen enthalten, sonst aber nicht im geringsten zersetzt sind, bei eingehenderem Studium schwer gewesen, in diesem Umstande eine Bestätigung obiger Ansicht zu finden. Die leichte Reduzirbarkeit der Goldlösungen, wie wir sie in unseren Laboratorien wahrnehmen, dürfte vollständig hinreichen, das gediegene Vorkommen, welches gegen das mit Schwefel, Antimon, Arsen und Tellur vererzte so häufig ist, als ein schon ursprünglich gediegen gebildetes auffassen zu können. Da nun die Erzführung innerhalb des ganzen Erzdistrictes an dislo-

kative Zonen gebunden ist, so musste die Circulation der Mineralwässer dem speciellen Charakter der Dislokation angemessen eintreten, und innerhalb der Räume der regsten Cirkulation mussten die Metalllösungen auf irgend eine Art zu schwerlöslichen Verbindungen umgewandelt und fixirt werden. Wenn man nun von dem, dem Golde eigenthümlichen gediegenen Vorkommen absieht, so sind für die meisten Lagerstätten die Schwefelverbindungen charakteristisch und nachweisbar die ursprünglichsten Formen. Stellt man sich die Frage nach ihrem Ursprung, so muss man sowohl nach dem Ursprunge der elekto-negativen, als auch der elektro-positiven Bestandtheile fragen. Das ist zugleich die Frage nach dem Ursprung der grossartigen, in den Erzlagerstätten aufgehäuften Schwefelmassen.

Wenn man nun das thatsächliche Vorkommen des verbreitetsten Metalles im Gesteine, des Eisens zum Anhaltspunkte nimmt, und die übrigen Metalle aus dem Nebengesteine entstehen lässt, so müsste man dies consequenter Weise auch für den Schwefel annehmen. Die Versuche im Laboratorium, und das Studium der Jetztbildungen lassen uns über die Quelle des Schwefels nicht im Zweifel.

Die Trennung beider Fragen ist noch speciell durch das Vorkommen im hiesigen Erzdistrikte motivirt, denn mitten unter Erzlagerstätten findet sich hier an der Cicera bei Verespatak (Verhandl. 1867, Seite 99.) der Schwefel gediegen, ohne Metalle vor.

Die Metalllösungen würden für die Erzbildung verloren gegangen sein, wenn nicht ein Fixationsmittel hinzugetreten wäre, als welches wir mit Wahrscheinlichkeit die Schwefelwasserstoff-Exhalationen bezeichnen müssen. Als Entwicklungsheerd grosser Schwefelwasserstoffmassen können wir unter den massenhafter auftretenden Sulphat-Lagern — den Gyps oder andere salinäre Bildungen bezeichnen.

Die Metalllösungen wurden an den verschiedenen Linien ihrer Cirkulation bloss auf jenen gewissen Punkten als schwer lösliche Schwefelverbindungen niedergeschlagen, an denen Schwefelwasserstoff-Exhalationen vorhanden waren. Dieser Umstand scheint nun geeignet, das sporadische Auftreten eigentlicher Erzlagerstätten mit vorwaltenden Schwefelverbindungen zu erklären, einerseits also die Abhängigkeit von Erzlagerstätten zu salinären Bildungen anzudeuten, andererseits einen Fingerzeig auf den Heerd der chemischen Entmischung selbst abzugeben.

Was nun den Ursprung der elektro-positiven Bestandtheile der Erzlagerstätten betrifft, so stammen sie sicher aus dem Gestein, ob aber aus dem Nebengestein oder aus einem tiefer liegenden Gesteine, ist eine zweite Frage. Die Erscheinungen im hiesigen Erzdistrikte sprechen entschieden gegen die erstere Ansicht, denn die verschiedenartigsten Nebengesteine haben trotzdem eine analoge Füllung und ein und dasselbe Gestein, z. B. der Karpathensandstein zeigt am Botes und bei Luminesti eine den übrigen ganz analoge Goldlagerstätte, während Baboja und Dumbrava eine reine Quecksilberlagerstätte aufweist. Dasselbe lässt sich auch in vielen anderen Bergrevieren nachweisen, und man wird abermals darauf geführt, den Ursprung in einer tieferen Gesteinslage zu suchen.

IX. Bemerkungen über den alten Gletscher des Traunthales.

Von Dr. Edmund v. Mojsisovics.

(Ueberreicht am 1. Juni 1868.)

Wenn bisher nur vereinzelte [1]) Nachrichten über die Spuren alter Gletscher aus unseren Alpen, insbesondere den Nordalpen, vorliegen, so hat dies wohl zunächst seinen Grund darin, dass die jüngeren Schutt- und Schwemmgebilde im Allgemeinen die Aufmerksamkeit und das Interesse unserer Alpengeologen noch nicht in dem Masse zu fesseln vermocht haben, wie es beispielsweise bei den Geologen der West- und Südalpen der Fall war. Es hat dieser Umstand zunächst darin seine Begründung, dass die älteren Formationen überreichlichen Stoff zur Beobachtung und Untersuchung darboten, zum Theil aber mag die geringere Vertrautheit der Mehrzahl unserer Alpengeologen mit der heutigen Gletscherwelt der Hochalpen die Ursache davon sein. Wie dem auch sei, es bieten nicht nur unsere Hochalpenthäler zahlreiche schöne Beispiele alter Moränen, erratischer Blöcke, Rundhöcker u. s. w. dar, sondern es lassen sich auch, wie ich in den nachfolgenden Zeilen an einem Beispiele zeigen will, in den bedeutenderen Thälern unserer Nordalpen die Betten alter Gletscher bis an den Aussenrand gegen die Flysch-, beziehungsweise bis an die Neogen-Region verfolgen, so dass es eine dankbare Aufgabe für Freunde der Geologie wäre, diese zahlreichen Nachweise zu studiren und zu verzeichnen.

Auf den höheren Gebirgen des Salzkammergutes, namentlich auf dem Dachsteinstocke, hat bereits vor mehr als zwanzig Jahren der um die geologische Aufschliessung dieser Gegend so hochverdiente Prof. F. Simony zahlreiche unwiderlegliche Gletscherwirkungen, zu denen ich nur die Karren nicht unbedingt zählen möchte, nachgewiesen [2]), so dass ich mich begnügen kann, auf einige der hervorragendsten Gletscherablagerungen im Thallaufe der Traun selbst hinzuweisen, da dies meines Wissens bisher noch von Niemanden gethan worden ist. Ich beschränke mich auf den bekanntesten und zugänglichsten Theil des Traunthales, auf die Strecke vom Ausflusse der Traun aus dem Hallstätter See bis zum Austritte derselben aus dem Traun- oder Gmundener See und übergehe die zahlreichen Glacialerscheinungen des Aussee'r und Gosauthales vorläufig gänzlich.

[1]) Von Simony, Morlot, Suess und Anderen herrührend.
[2]) Haidinger's Mittheilungen Bd. I. Seite 215 fg.

Geht man von der am nördlichen Ende des Hallstätter See's befindlichen Ortschaft „Am See“ längs dem linken Bachufer des Zlambaches aufwärts gegen St. Agatha, so gelangt man, bald nachdem man an dem kleinen Arikogel, welcher am rechten Ufer liegt, vorbeigeschritten ist, zu einer hohen, von einem bewaldeten Rücken steil abfallenden Lehne, welche sich als ein Durchschnitt durch eine unzweideutige Moräne zu erkennen gibt. Man hat eine ungeschichtete Masse von Sand und Grus vor sich, welche kleinere und grössere an den Ecken wenig abgerundete und mit prächtigen Gletscherkritzen versehene Blöcke von weissem und lichtgrauem Alpenkalk umschliesst. Dunklere Kalke, namentlich Hallstätter Kalke, und andere Gebirgsarten fehlen. Dieser kleine Hügelzug, welcher nur als ein unbedeutender noch erhaltener Rest eines grösseren Moränenzuges angesehen werden muss, endet bereits bevor man die auf die Pötschen führende Poststrasse erreicht. Der Boden besteht weiterhin bis an die Theilung des Zlambaches aus untertriadischen Schiefern, Letten und Kalken. Verlässt man jedoch in der an der Pötschenstrasse gelegenen Ortschaft Sarstein den Lauf des Zlambaches, um sich auf die Höhe über dem ersten steilen Anstieg zu begeben, so trifft man links im Walde hinter einer aufgelassenen Gypsgrube abermals auf einen Rest einer alten Moräne. Dieser ist durch eine schon verhältnissmässig ansehnliche Niveaudifferenz von der ersten vorhin erwähnten Moräne getrennt, und muss daher älter als diese sein. Obwohl die räumliche Erstreckung dieses Moränenrestes noch bedeutend geringer zu sein scheint als die jenes ersten, mit welchem er übrigens bezugs der Gesteinsart der Blöcke vollkommen übereinstimmt, so verleiht ein bei der ersten Moräne bis jetzt noch nicht constatirter Umstand diesem zweiten Rest doch ein besonderes Interesse. Man sieht hier nämlich auch die tiefsten Partien der Moräne entblösst, welche dem rothen Marmor der Zone des *Amm. tenuilobatus* unmittelbar auflagern und welche aus einer über 2 Klafter mächtigen, weissen, feinkörnigen, plastischen Masse bestehen, die gegen oben gelblich wird und nach und nach in die gröbere Masse der Moräne übergeht. Dieses aus feinzerriebenem Kalksteine bestehende Gebilde ist als eine alte Grundmoräne zu betrachten. Die heutigen Gletscher des Dachstein bieten ausreichende Gelegenheit die Richtigkeit dieser Ansicht zu erhärten. Namentlich kann sich Jedermann leicht davon überzeugen, welcher den Gletscherbach des Gosauer Gletschers auf der Strecke vom Gletscherthor bis zur Mündung in den hinteren Gosau-See beobachtet. Es ist ein trübes, milchartig aussehendes Gewässer, welches dem genannten See zugeführt wird und dessen eigenthümliche Farbe hervorruft, die von der aller übrigen See'n der Kalkalpen in so hohem Grade absticht. Schöpft man in einem Glase, am besten am Abend eines heissen Tages, Wasser aus dem hochangeschwollenen Gletscherbach und überlässt man dasselbe der Ruhe, so bemerkt man gar bald den Beginn einer Klärung der oberen Partien und nach Verlauf mehrerer Stunden hat die gesammte in der Flüssigkeit suspendirt gewesene Masse sich als dicker und verhältnissmässig sehr bedeutender Bodensatz niedergeschlagen, welcher sich ganz so verhält, wie die plastische Masse unserer alten Moräne, während das Wasser im oberen Theile des Glases vollkommen klar geworden ist. Im Becken des hinteren Gosau-See's, welcher auch bezeichnend genug vom Volke „Kreide-See“ genannt wird, findet daher während der warmen Jahreszeit ein Niederschlag solcher feinzerstossenen, aus der Grundmoräne des Gosaugletschers stammenden Kalk-

masse als „Depôt remanié“ statt. Bereits vor längerer Zeit hat Simony, wenn ich nicht irre, auf mehrere an verschiedenen Stellen des Dachsteingehänges befindliche ähnliche alte Kreidedepots aufmerksam gemacht, wie das unter unseren Augen sich bildende Depot des hinteren Gosau-See's ist. In unserem Falle kann von einer derartigen Wiederumschwemmung des Materiales nicht die Rede sein, sondern wir haben es, wie die darübergelagerte, gekritzte Steine in Menge enthaltende Schuttmasse beweist, mit einer an Ort und Stelle abgelagerten Grundmoräne, wahrscheinlich aus der nächsten Nähe einer Seitenmoräne zu thun.

Auf diesen alten Gletscherschlamm gründet sich eine kleine Industrie. Die plastische „Kreide“ genannte Masse wird geknetet und in würfelförmige Stücke gebracht, welche durch Trocknen an der Luft eine gewisse Festigkeit erlangen. Die getrocknete, der Schreibkreide nicht unähnliche und abfärbende Masse wird in eigenen Mühlen gemahlen und gelangt sodann in den Handel, um zu Glaserkitt oder Grundfarbe für Zimmermaler verwendet zu werden. Im Jahre 1866, als ich die Grube in Gesellschaft meines Freundes Prof. E. Suess zum ersten Male besuchte, wurde die jährliche Ausbeute auf 2500—3000 Centner veranschlagt; seither soll dieselbe bedeutend gestiegen sein. Der Preis für den Centner betrug 40 kr. ö. W. Derartige Gletscherkreide ist bereits von einigen Punkten in den österreichischen und bayerischen Kalkalpen bekannt und dürfte noch an vielen anderen Punkten an der Basis alter Moränen aufzufinden sein.

Weitere Moränenreste finden sich vor dem Zusammenfluss der beiden Zlambäche, ferner vor der Mündung des Stambachgrabens in das Traunthal und am linken Traunufer gegenüber von Goisern. In den letzteren kommen auch gestreifte rothe Kalkblöcke vom Aussehen des Hallstätter Kalkes vor. Diese Moränen zeigen namentlich an den Rändern gegen das Gebirge zum Theil eine Art Schichtung, welche durch die Einwirkung entweder seitlich mündender Bäche oder des Schmelzwassers des Gletschers selbst hinlängliche Erklärung findet. Von einer Terrassirung ist in diesem Theile des Traunlaufes noch nichts zu bemerken. Erst unterhalb der Engen von Laufen findet man zwei sehr wesentlich verschiedene Niveaux terrassirter Geröllmassen, von denen die im tieferen Niveau dem gewöhnlichen Begriffe von Diluvialterrassen entsprechen und als postglacial betrachtet werden müssen, während die zu einem Conglomerat fest verbundenen Geröllmassen des höheren Niveaus wohl dem Begriffe der „alten Anschwemmungen“, deren Bildung man ganz wohl auch als der Gletscherzeit angehörig ansehen kann, entsprechen. Von diesem älteren Diluvium kenne ich nur einen sehr beschränkten Rest am rechten Traunufer zwischen Laufen und Brunnleiten, mitten im Walde am Gehänge des Gebirges, an einer Stelle, welche ich, da mir specielle Localnamen nicht bekannt sind, nicht näher zu bezeichnen im Stande bin.

Eine reichliche Entwicklung von Glacialablagerungen zeigt noch das Thal von Ischl. Es sind da zunächst im Traunthale selbst die terrassirten und theilweise umgeschwemmten Ablagerungen des rechten Traunufers und die nur zum Theil, nämlich am Abhange gegen den Fluss terrassirten echten Moränengebilde des linken Traunufers unterhalb Ischl am Fusse des Jainzen zu nennen. Ueber das Niveau der Terrassen des rechten Traunufers ragen an mehreren Stellen, so zum Beispiel am Südfusse des Hundskogels noch wellige Moränenhügel auf, und auf der Ostseite des Hunds-

kogels beiläufig im ersten Drittel der Höhe findet sich ein grosser 6—10 Kubikklafter haltender, in zwei Theile zerborstener erratischer Block, welcher aus eisenschüssiger Rauhwacke besteht, wie sie in der Gegend von Goisern ansteht. In früherer Zeit führte auf die Höhe der einen Blockhälfte eine hölzerne Stiege hinauf und oben befand sich ein kleiner Ruheplatz, auf welchen sich wohl noch viele Besucher Ischl's aus früheren Jahren zu erinnern wissen werden.

Das Thal der Ischl, welches bei Ischl in das Traunthal mündet, zeigt Glacialgebilde in weit grösserer Ausdehnung und besserer Erhaltung, als das Traunthal selbst. Ich kann in eine zu umständliche Detailbeschreibung hier nicht eingehen; ich erwähne nur, dass bereits in der Gegend von St. Gilgen erratische Spuren sich zeigen, und dass vom Austritte der Ischl aus dem Wolfgang-See bis in das Traunthal hinab sich eine nahezu ununterbrochene Serie von Moränenablagerungen hinzieht. Hie und da bemerkt man die Spuren späterer Umschwemmung und Terrassirung, meist hervorgebracht durch kleinere, durch die Schuttmassen selbst aufgestaut gewesene Wasserbecken. In ihrer Oberflächenform und Gruppirung noch höchst charakteristische Moränenhügel liegen an der Nordseite des Ischler Calvarienberges und rings um den Westabfall des Jainzen. Entblössungen finden sich an Strassen- und Wegeinschnitten allenthalben. Das erratische Gebiet reicht bis auf die Stufe von Lindau und bis zum Beginn des auf den Jainzen führenden Dänenweges. Die höheren Niveaux desselben führen nicht selten Quarzgerölle, Gabbrogesteine, wie sie am Wolfgang-See anstehen, und echt krystallinische Felsarten der Centralkette. Der verstorbene Bergrath Baron Ransonnet besass eine schöne Sammlung solcher, aus der nächsten Umgebung von Ischl, namentlich auch vom Baugrunde des neuen Actienhôtels stammender, krystallinischer Blöcke, von denen einige sehr ausgezeichnete Politur und prächtige Kritzen zeigten. Im Traunthale oberhalb Ischl fehlen in den erratischen Ablagerungen die krystallinischen Gesteine ganz und gar, dagegen kann man dieselben das Thal der Ischl aufwärts bis auf die Höhen über St. Gilgen hinaus verfolgen, in welcher Gegend ich ziemlich ansehnliche, vollkommen eckige Syenitblöcke und Geschiebe von Glimmerschiefer gesehen habe. Es scheint daher, dass die krystallinischen Blöcke aus dem erratischen Becken des Salzachthales stammen.

Ehe ich die Gegend von Ischl verlasse, muss ich noch des „Kohlsteines“ gedenken, eines mitten im Bette der Traun befindlichen mit einem Kreuze und mehreren Bäumen geschmückten Blockes, welcher im ersten Augenblicke ganz den Eindruck eines erratischen Blockes hervorruft. Ich halte mich jedoch nicht für berechtiget, denselben als solchen zu erklären, und glaube vielmehr, dass er nur ein aufragendes Riff eines tithonischen Kalkes darstelle, wie deren mehrere in der nächsten Umgebung in verschiedenen Horizonten der Neocombildungen mitten in die Schichtfolge derselben hinaufragen.

Auf der weiteren Strecke von Ischl bis Ebensee finden sich namentlich in Thalweitungen erratische Schuttbildungen in ziemlich bedeutender Ausdehnung. An vielen Stellen, welche sich meist deutlich als ehemalige kleine Becken erweisen, ist die Masse entweder gänzlich oder nur zum Theil umgeschwemmt und terrassirt worden. Hier ist übrigens an einigen Punkten die Erkennung und Begrenzung des glacialen Schuttes dadurch erschwert, dass von den Seiten Schuttkegel in das Hauptthal hereinreichen.

Wir gelangen über Ebensee zum Traunsee. Bereits im Ortsnamen „Ebene am See" ist die Bodenbeschaffenheit des Thalgrundes in dieser Gegend ausgedrückt. Wie der Blick auf eine Specialkarte lehrt, ist es räumlich ein bereits sehr ansehnlicher Theil des orographischen Seebeckens, welcher durch die Alluvionen der Traun in postglacialer Zeit mit Schutt ausgefüllt und der Herrschaft des Wassers entrückt ist.

Die Configuration des Beckens des Traunsee's ist zu bekannt, als dass ich in eine Beschreibung derselben eingehen sollte. Ich erinnere nur daran, dass der südliche Theil eingeengt ist durch gewaltige Massen von Alpenkalk, welche steil gegen den Seeboden abfallen, dass sich weiter im Norden an den Alpenkalk die Flyschzone anlegt, welche in der nördlichen Hälfte des See's die Ost- und Westufer desselben bildet.

Im Norden des See's auf der Strecke von Altmünster bis zum Bahneinschnitt oberhalb Traundorf zieht sich eine Reihe niedriger Hügel hin, welche an den beiden Endpunkten die Flyschzone tangiren. Mir war schon vor mehreren Jahren die eigenthümliche Physiognomie und die Art der Gruppirung aufgefallen, welche mich, so oft ich Gmunden passirte, lebhaft an die Endmoränen mehrerer der grösseren heutigen Gletscher erinnerte. Auch schien es mir von vorneherein nicht unwahrscheinlich, dass die an den Schweizer und italienischen See'n beobachteten Erscheinungen sich bei unseren See'n wiederholen sollten. Um hierüber Gewissheit zu erhalten, nahm ich im Herbste 1866, als ich Gmunden wieder passirte, daselbst einen kurzen Aufenthalt und beging die erwähnten Hügelreihen in ihrer ganzen oben angegebenen Erstreckung.

Ich schicke der Beschreibung dieser Hügel die Bemerkung voraus, dass es mir jetzt ganz unzweifelhaft erscheint, dass dieselben sogar ziemlich wohl erhaltene Glacialablagerungen, und zwar zum Theil echte, intacte Moränen, zum Theil nur wenig umgeschwemmte Moränen des alten Gletschers des Traunthales darstellen. Es empfiehlt sich die intacten Moränen, welche auch in ihrer Oberflächengestaltung die charakteristische Form der Moränenhügel bewahrt haben, gesondert zu betrachten.

Als solche verhältnissmässig wohlerhaltene Moränen stellt sich die Reihe von Hügeln dar, welche in Hufeisenform zunächst den Nordrand des Traunsee's umsäumt und wie schon oben erwähnt, vom Eisenbahneinschnitt bei Traundorf bis in die Gegend von Altmünster reicht. Die Stadt Gmunden selbst liegt innerhalb dieses Bogens zum Theil am Gehänge der Moräne des Kalvarienberges, zum Theil am Südfusse derselben. Die zahlreichen auf den Höhen von Gmunden gelegenen Landhäuser befinden sich sämmtlich auf Moränen, welcher Umstand den Wassermangel an den meisten Orten hinlänglich erklärt, und zugleich vor kostspieligen und in vielen Fällen ziemlich aussichtslosen Bohrungen durch die Gesammtstärke der Moränen warnen soll, wie solche in der letzteren Zeit ohne den geringsten Erfolg auf den Wahrspruch unwissender, Reclame treibender Projectanten hin unternommen worden sind. Bohrungen an verschiedenen Stellen der Stadt zeigen, dass der Untergrund der Moränen, welcher von Schlier gebildet wird, ein welliges, sehr unebenes Terrain darstellt, welches noch viel zu wenig gekannt ist, um mit einiger Wahrscheinlichkeit den Erfolg einer Bohrung vorausbestimmen zu können. Denn es ist klar, dass man nur Seihwasser der Moränen, aber kein ausgiebiges Wasserdepot erschliessen wird, wenn man mit dem Bohrloch zufällig einen Wellenhügel des Schlier trifft.

Die Moränenhügel, welche 150—220 Fuss über das Niveau des See's aufragen dürften, sind an zahlreichen Stellen durch natürliche und künstliche Aufschlüsse der Beobachtung geöffnet. Je nach der Lage haben Trümmer und Grus von Alpenkalken oder von Flyschgesteinen einen grösseren oder geringeren Antheil an der Zusammensetzung der Schuttmassen, so dass man die centralen Endmoränen von den lateralen Endmoränen leicht zu unterscheiden im Stande ist. Allenthalben ist aber der Moränencharakter auf das unzweideutigste ausgesprochen. Regellos und meist völlig ungesichtet liegen mitten im feinsten Gruse grössere und kleinere Blöcke in den verschiedensten, die Moränenbildung bezeichnenden Stellungen. Man ist im Stande, sich eine reiche Sammlung aller in den Alpen des Traungebietes, also jenseits des See's vorkommender Varietäten von Alpenkalk, theils noch ziemlich eckig und nur wenig an den Kanten abgestossen, theils prächtig polirt und mit schönen Kritzen überzogen, in jeder Grösse bis zur Kubikklafter und darüber haltenden Blocke, in kurzer Zeit anzulegen. Da und dort zeigt sich eine Art Schichtung, hervorgebracht durch locale Oscillationen der alten Gletscherzunge. Wenn an solchen Stellen Lagen von Grundmoränenschlamm durchgehen, welche einen Theil ihres Kalkgehaltes im Wasser aufgelöst haben und dann, wie nächst Sarstein ein plastische Masse bilden, so wirken dieselben ähnlich wie eine Tegel- oder Lettenmasse bis auf einen gewissen Grad wasserundurchlässig und an solchen Stellen kommt es zu mehr oder minder ansehnlichen Wasseransammlungen, welche zu kleinen Quellen Anlass geben können.

In Bezug auf die Verhältnisszahlen zwischen Alpenkalken und Flyschgesteinen zeigt sich, dass in den Hügeln zwischen dem Traundurchbruche und den Flyschhöhen zunächst dem Eisenbahndurchschnitte die Gesteinsarten der Flyschzone weitaus überwiegen. Der Grus ist hier sehr erdig oder sandig, und die untergeordnet auftretenden Gerölle von Alpenkalk oft mit einer Kruste solchen erdigen Flyschgruses überzogen, so dass es erst einer gründlichen Reinigung der Gerölle bedarf, um nicht nur Politur oder Kritzen, sondern überhaupt die Farbe des Kalkes zu erkennen. In den Schottergruben am Calvarienberge halten sich Flyschgesteine und Alpenkalke so ziemlich das Gleichgewicht; es scheint als würden die letzteren schon in der Ueberzahl sein. Fortschreitend gegen die Umgebung von Altmünster nehmen die Alpengesteine zusehends an Häufigkeit zu, so dass bei Altmünster mindestens zwei Drittel der Masse aus Alpenkalken besteht. Hier sind schön polirte uud gekritzte Blöcke besonders häufig; an den Abhängen gegen den See und am See finden sich auch viele eckige Blöcke von Alpenkalk.

Diese Art der Vertheilung berechtiget zu dem Schlusse, dass der Hauptstromstrich des alten Gletschers die Richtung auf das heutige Altmünster zu hatte, da hier die alpinen Gesteine so sehr überwiegen, welche die Mittelmoränen über das vom Gletschereise erfüllte Seebecken herüber trugen. Ich habe die Gegend westlich von Altmünster nicht mehr begangen; nach Lage der Dinge aber glaube ich kaum eine irrige Voraussetzung gemacht zu haben, wenn ich annehme, dass in den Moränenresten, welche sich daselbst wohl noch finden werden, allmählig die Flyschgesteine wieder zunehmen werden. Leider verspricht diese Gegend nur wenige Beobachtungspunkte, da sie dem Bau-Rayon von Gmunden, dem man so viele Aufschlüsse durch Anlage von Schottergruben verdankt, schon entrückt ist.

Der so eben betrachtete innere Halbring von Moränenhügeln wird gegen aussen meist durch eine Vertiefung — Moränenthal — von dem im Norden folgenden Plateau getrennt. Man kann die Natur der dieses Plateau zusammensetzenden Schuttmasse am besten studiren, wenn man durch den tiefen Einriss der Traun, welcher jedoch noch nirgends den Schlier erreicht, flussabwärts wandert. Das Materiale und die Anordnung desselben an den meisten Orten ist noch echt glacial. Noch bewahren die Alpenkalke ihre Kritzen und feine Politur, noch sind viele Massen völlig ungesichtet und ungechichtet. Nur da und dort scheint eine eingreifende Umschwemmung des Moränenmateriales, verbunden mit wirklich bankförmiger Lagerung desselben, stattgefunden zu haben [1]). Es ragen aber über das Niveau der Terrasse noch vereinzelte Kuppen empor, welche wohl nur Moränenreste selber darstellen können. Der Eindruck, welchen dieser Theil des Plateaus auf mich gemacht hat, ist im grossen Ganzen der, dass nicht so sehr eine Umschwemmung der Moränen hier erfolgte, sondern dass die Wasserfluthen die Unebenheiten zwischen den Moränenhügeln ausgeglichen haben und auf diese Weise die Schuttmasse bis zu einem gewissen Niveau terrassirt worden ist. Weiter traunabwärts hat man es ohne Frage mit völlig umgeschwemmtem Glacialschotter zu thun.

Es ist mir aufgefallen, dass die Schuttmasse des Plateaus ungleich mehr alpine Kalkblöcke enthält, als die dahinterliegenden letzten Moränenhügel (Calvarienberg). Es ist wohl möglich, dass zur Zeit der Ablagerung dieser gegenwärtig terrassirten Moränen in Folge der grösseren Masse des vielleicht vorrückenden Gletschers die anderen lateralen mit Flyschgesteinen reichlicher beladenen Moränen etwas gegen Osten abgelenkt wurden. Es kann aber auch der Stromstrich des Gletschers etwas verschieden gewesen sein.

Weit augenfälliger noch ist der Umstand, dass das Plateau an Höhe die inneren Moränenhügel bedeutend überragt. Dies erklärt sich sehr leicht durch das viel jüngere Alter der letzteren, welche aus einer der letzten Phasen der Eiszeit herrühren. Die Nivellirung der das Plateau bildenden Schuttmassen muss aber der Ablagerung der inneren Moränenreihe vorangegangen sein; denn, wäre das nicht der Fall gewesen, so müssten nicht nur die Kuppen der Moränen abgenagt, sondern auch die Moränenthäler zwischen denselben ausgefüllt worden sein. Aber noch eine weitere Folgerung schliesst sich an die Niveauverhältnisse der inneren Moränen zu dem Plateau. Die Ablagerung des inneren Moränenbogens setzt nothwendiger Weise voraus, dass der Raum, auf welchem dieselbe erfolgte, bis zum Niveau der Moränenbasis wasserfrei war. Es musste daher bereits vor Ablagerung der inneren oder letzten Endmoränen ein Abflussdurchbruch durch das Plateau erfolgt sein, oder mit anderen Worten: der Wassercanal des Traunflusses unterhalb Gmunden muss zum grossen Theile älter sein, als die letzten, unmittelbar am See-Ufer abgelagerten Endmoränen. In diesem Sinne fallen daher die Schotterplateaux unterhalb Gmunden unter den Begriff des älteren Diluviums.

Das oben constatirte Vorkommen von krystallinischen Geröllen in den höheren Niveaux des alten Gletschers des Ischlthales und das soeben angedeutete Verhalten der jüngsten Moränen am Nordrande des Traunsee's zu

[1]) Stellenweise ist die Masse zu Conglomerat erhärtet, dessen Bindemittel Gletscherschlamm zu sein scheint.

dem Diluvialterrain unterhalb Gmunden deuten wohl auf bedeutendere Schwankungen zur Gletscherzeit hin und es stimmen die Folgerungen, zu welchen uns die beobachteten Erscheinungen führten, überein mit den in anderen Gegenden, insbesondere der Schweiz, gemachten Erfahrungen. Insbesondere möge hier an die Schieferkohlen von Dürnten und Utznach erinnert werden, welche die bedeutendste Phase, eine Art Ruhepunkt, während der Glacialperiode bezeichnen. Auf die Schieferkohlenbildung folgt die sogenannte „zweite" glaciale Bildung [1]), welche an Ausdehnung innerhalb der Grenzen der „ersten" glacialen Bildung zurückbleibt. Die Parallelen ergeben sich von selbst.

Ich habe soeben den Ausdruck „Phase" mit Vorbedacht gewählt, da mir eine derartige Auffassung der Verhältnisse (A. Favre, Heer u. A.) naturgemässer und ungezwungener erscheint, als Morlot's Annahme zweier Gletscherperioden.

Wir haben den alten Traungletscher zwei See'n passiren gesehen. Es ist daher zu erwarten, dass man die Frage stellen wird: welche Aufklärungen über den Zusammenhang des Gletscherphänomens mit der Existenz der Seebecken geben die im Traunthale beobachteten Erscheinungen? Ich muss gestehen, dass ich diese Frage hier gar nicht berührt hätte, wenn nicht selbst die neueste Literatur zeigte, dass die abenteuerliche Aushöhlungstheorie noch immerfort Anhänger und Vertheidiger findet, trotzdem schon wiederholt nachgewiesen worden ist, dass dieselbe vom physikalischen wie vom geologischen Standpunkte gleich unhaltbar ist. Ohne desshalb in eine neuerliche umständliche Besprechung mich einzulassen, bei welcher ich die von bewährten Forschern und besten Kennern der Alpen bereits erhobenen Einwendungen zum grössten Theile wiederholen müsste, bescheide ich mich mit Hinweisung auf die Thatsache, dass die Seebecken des Salzkammergutes auf das innigste mit dem Bau des Gebirges zusammenhängen und sich theils als Spalten, theils als Senkungen auf das unzweideutigste zu erkennen geben. Simony's Tiefenmessungen der See'n lehren, dass die Tiefe im geraden Verhältnisse zur Breite steht; eine Thatsache, welche ebenfalls in directem Widerspruche mit der Aushöhlungstheorie sich befindet. Der Nachweis der Rückzugsphase von Dürnten und Utznach endlich beseitigt, wie ich glaube, auch die letzten Einwendungen, welche von Seiten der Aushöhlungstheoretiker geltend gemacht werden, indem auch in der Nähe der See-Ufer befindliche ältere Terassen durch dieselbe die einfachste Erläuterung finden.

Ohne daher die Thatsache bestreiten zu wollen, dass gewisse kleinere Seebecken, namentlich im Hochgebirge (wofür viele Beispiele in den Alpen, wie in den Karpathen [Hohe Tatra] sich finden), im eigentlichen Sinne des Wortes Schöpfungen der Glacialzeit sind und auf die Bezeichnung Moränen-See'n, welche man ihnen beizulegen pflegt, wirklich Anspruch haben, können wir den grossen Gletschern der Eiszeit in Bezug auf die grossen Seebecken des Traunthales nur eine conservirende Wirkung zuerkennen, da sie die bereits vorhanden gewesenen Becken von der Ausfüllung mit den grossen über dieselben hinweg bis in das Alpenvorland transportirten Schuttmassen bewahrten.

---

[1]) Heer, Urwelt derSchweiz , Seite 532.

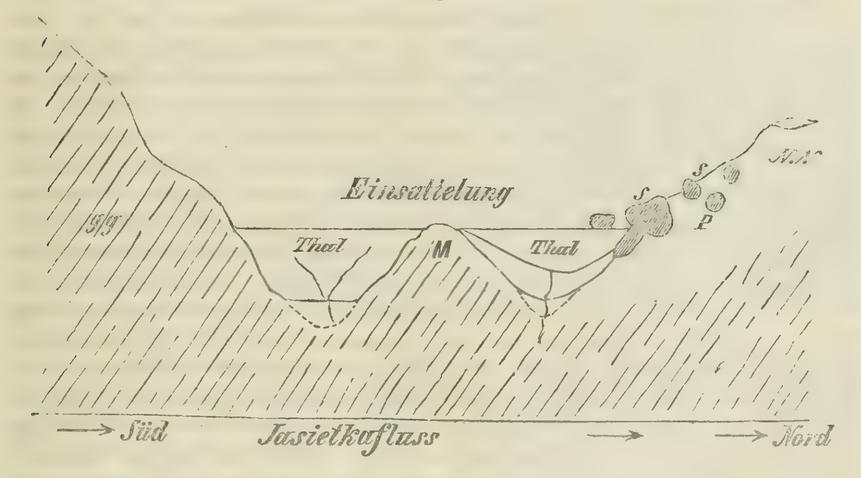
X. Die Erdölgruben in Bóbrka bei Dukla in Mittel-galizien.

Von J. Noth.

(Vorgelegt in der Sitzung vom 31. Mai 1868.)

Die Klobassa'schen Erdölwerke in Bóbrka liegen am linken Ufer des Jasiełka-Flusses in einer Einsattelung, deren höchster Punkt sich gegen 110 Wien.-Fuss über dem Wasserspiegel in einer Entfernung von circa 3000 Fuss vom gegenwärtigen Flussbette erhebt. Nach Nordwest ist die Abdachung der Einsattelung sehr allmälig und mag im Durchschnitte 5° betragen; sie geht hier schliesslich über in eine sich bis Krosno 1 Meile erstreckende Ebene; nach Osten dagegen zeigt dieselbe ein etwas steileres Einfallen in das Jasiełka-Thal und ist von zwei Längenthälern mit der Richtung West in Ost durchzogen.

Im Süden ist die Einsattelun durch die Gródiska Gora (*GG* in nachfolgender Abbildung) 1327·2 Fuss über dem Meeresspiegel, ungefähr 400 Fuss über dem Jasiełka-Thale begrenzt.



Der Berg *GG* fällt nach Norden und Osten sehr steil ab, zeigt aufgerichtete Schichten, deren Verflächen gegen Süden unter einem Winkel von 48° erscheinen, hängt gegen Süd und West mit Gebirgszügen zusammen, und lässt an einigen entblössten Stellen den Karpathensandstein mit Zwischenlagen von gemeinem Kieselschiefer und Schieferthon erkennen.

Die nördliche Begrenzung *NN* der Einsattelung bildet eine Erhebung von circa 200 Fuss über dem Fluss-Spiegel, an deren steilem südlichen

Abhange Sandsteinblöcke *SS* lagern, während sich der nördliche Theil ebenfalls allmälig an die Ebene bis Krosno anlehnt. Auch der östlich steil abfallende Berg zeigt Gerölle, unter welchem zahlreiche Kieselschieferstücke, Hornstein, wie beim östlichen Abhange der Gródiska Gora auftreten.

Zwischen beiden Erhebungen ist eine Sandsteinzunge *M* stehen geblieben, deren Schichten unter 45° gegen Süden einfallen, gebildet durch Auswaschung der sandigen und thonigen Schiefer in den Längenthälern. Im Norden und Westen schliesst sich die Zunge an den Rücken der Einsattelung an und ist mit einer Schicht Humus, mergeligem Thon, buntem Letten, Asphalt und Erdölrückständen bedeckt. Die Südseite ist aufgedeckt und zeigt die Sandsteinablagerungen.

Die Ausfüllungsmasse der Thäler bildet entsprechend der Entstehung: angeschwemmter Sand, Gerölle, Sandsteinblöcke, — sandiger und thoniger Schieferletten, seltener Schwefelkies sehr häufig aber linsenförmige Thoneisensteine einschliessend, — geschichteter Schiefer, welcher schon seltener thonige Sphärosiderite, dagegen 2—3 Zoll mächtige Thoneisensteinschmitzen zeigt — hierauf der eocene Karpathen-Sandstein.

In einer variablen Tiefe hört die Ausfüllungsmasse auf und es beginnt eine ursprünglichere, regelmässigere Schichtung des nunmehr vorherrschenden Sandsteines feinkörniger Textur, während in den anderen Regionen der Sandstein grobkörnig ist, ja ein Conglomerat von Kieselstücken verbunden durch Sand. Dieser Sandstein ist häufig durchzogen von Kalkspathadern, oft vereinigt zu Drusen und namentlich in diesen Kalkspathdrusen, doch auch in allen Spalten und an fast allen Flächen lassen sich die Producte der trockenen Destillation von Kohlenwasserstoffgasen erkennen, und zwar selten nur in unbedeutenden Mengen Erdwachs, — häufig zähes, schwarzes Erdöl besonders aber Asphalt.

Diese Destillationsproducte treten an vielen Stellen bis zu Tage. Besonders in dem nordwestlichsten Theile des ölführenden Terrains kannte man von Alters her die Asphaltlachen und verwendete das dickflüssige, zu Tage aussickernde Erdöl zuweilen als Schmiermittel für die Achsen der Räder. Beachtung schenkte man diesem Vorkommen erst, als das Erdöl Galiziens auch als Beleuchtungsmaterial gesucht wurde. Namentlich führten die bedeutenden, oberirdischen Spuren die Unternehmer auf den Gedanken, in der Nähe jenes Asphaltes Nachgrabungen nach Erdöl anzustellen. Obgleich nicht ganz ohne Erfolg, gewährten dennoch die um dieses Asphaltvorkommen im Westen, Norden und Süden angelegten Schächte, keine lohnende Ausbeute. Dagegen fand man in östlicher Richtung schon bei unbedeutenden Tiefen beträchtliche Mengen von Oel. Besonders lenkte die Kohlenwasserstoffgas-Exhalation bei Iwonicz die Bergbau-Unternehmer auf die östliche Richtung, in welcher man bald einen Schacht nach dem andern in höchstens 20—60 Fuss Abstand unter einander anlegte. Es bewegte sich hier der Betrieb auf einem nur 100—200 Fuss breiten und 2—3000 Fuss langen Terrain.

Anfänglich erschloss man das Oel ohne jede Bohrung, später grub man je weiter von dem Asphaltvorkommen ostwärts, um so tiefer bis das ungemein starke Ausströmen der Gase und der harte grobkörnige Sandstein das Graben zu gefährlich und kostspielig machte. Je weiter man in östlicher Richtung die Brunnenanlagen ausdehnte, um so stärker traten die Gase auf, um so mächtiger wurde der Sandstein und um so bedeutender die Tiefe, bei welcher eine grössere Oelmenge gefunden ward. Es ist jedoch keine

stetige Progression, in welcher die Tiefen zunehmen, auch entzieht ein Brunnen nicht immer dem vorhergehenden westlichen das Erdöl, weil man sich eben wohl noch in unregelmässig gelagertem Terrain bewegte aber in in der Streichungsrichtung der Schichten.

Oft jedoch trat die Erscheinung auf, dass Schacht *a* dem Schacht *b* einen wesentlichen Theil der Oelausbeute entzog, ja oft verlor sich sogar das constante tägliche Förderungsquantum in einem Brunnen, welchen man der grösseren Production halber noch vertiefen wollte.

Schon während der Abteufungsarbeiten werden 10 auch bis 40 garcy Oel täglich gewonnen; — oft vermehrt, oft vermindert sich, ja verschwindet dieses Ausbringen. Sobald man durch Bohrung ein plötzliches Hervorbrechen einer grösseren Oelmenge zuweilen bis zu 2000 garcy auf einmal erreichte, pflegte man die Bohrung einzustellen, das Förderungsquantum sank jedoch die nächstfolgenden Tage nach dem ersten Hervorströmen des Erdöles bis auf 1000, bis auf 500 garcy und erhielt sich alsdann Monate, oder Jahre lang auf 300—200 oder sank sogar bis 10 garcy. So beziffert sich das Ausbringen von Erdöl aus sämmtlichen Brunnen in Bóbrka in einem Zeitraume von ungefähr sechs Jahren 1861 bis 1868 auf annäherungsweise $3^1/_4$ Millionen garcy, mithin (16 garcy gleich 1 Zollcentner) auf 200,000 Zollcentner rohes Erdöl. Der Werth dieser Gesammtproduction repräsentirt $1^1/_2$ Million Gulden, während durch Destillation der Rohproducte ein weiterer Betrag von 50%, also von beiläufig 700,000 fl. erzielt worden sein dürfte, da der Preis des Raffinats sowie demgemäss auch derjenige des Rohöles ein viel höherer früher als gegenwärtig ist. Ein Centner Rohöl kostete in hiesiger Gegend in den Jahren 1866/8 im Durchschnitte $5^1/_2$ fl., der Preis erster Sorte raffinirten Bergöls per Centner im Durchschnitte 12 fl.

Bei Anlage neuer Brunnen fand man immer neue Quantitäten, bis man später die Schächte, welche fast keinen Oelzufluss mehr ergaben, wieder ausschlämmen und um weniges vertiefen liess. Die ersten Brunnen durchsenkten 6—10 Fuss Humus, Mergelthon und Asphalt-haltige Schichten von Sand oder Lehm; 10—60 Fuss bunten, bituminösen Schieferletten oder auch Schieferthon. Die späteren, respective tieferen Brunnen wurden gegraben nach Durchsenkung der obersten, sich in westlicher Richtung gleichbleibenden Ablagerung 60—120 Fuss und zwar theils bituminösen bunten Schieferletten, Thon- und Sandschiefern als vorherrschendem, theils in Sandsteinschichten als untergeordnetem Bestandtheil; 120—240 Fuss wurden endlich theils gebohrt, theils gegraben und gebohrt. Die Bohrung stets im vorwiegenden Karpathen-Sandstein.

Es gelingt mir vielleicht später eine genaue Zusammenstellung der Mächtigkeiten von durchteuften Schichten in mehreren Brunnen zu geben; gegenwärtig kann ich mich nur auf die Thatsachen beschränken, welche ich bei meinem Besuche vorfand. Genaue Aufzeichnungen von früheren Arbeiten unterliess man, weil man eben grosse Mengen Erdöles gefunden, andererseits aber in unmittelbarer Nähe ölführender Schächte erfolglos gegraben hatte. Man hielt a priori jedwede Combination für unfruchtbar, bezeichnete stets das Graben nach Erdöl als Lottospiel, jedes Bestreben nach einer rationellen Basis des Betriebes für überflüssig — um so mehr, als die sich beim Werke beschäftigenden Bergbeflissenen den allgemeinen Grundsatz aufgestellt hatten: trifft man auf annähernd horizontale Schichten, so erhält man beträchtliche Oelmengen, bei steil aufgerichteten Schichten dagegen und wenn man

von der östlichen Terrainrichtung, in welcher die ölführenden Schächte gelegen sind, abweicht, hat man keine Aussicht auf Erfolg. In der That, erschienen diese Betrachtungen als gegründet; die in nördlicher und südlicher Richtung von dem Hauptstreichen der die aufgeschlossene Oelausbeute gebenden Linie, (die ich der Kürze wegen Hauptzug nenne) angesetzten Brunnen zeigten steil fallende Schichten meist thoniger Schiefer, häufig eisenschüssigen Salzthon, 1—3 Zoll mächtige Thoneisenstein-Schmitze, bedeutende Oelgase, wesentliche Oelspuren, aber keine grössere Quantität Erdöl, wohl aber so wesentliche Mengen Wassers, dass man eben bei der primitiven Art und Weise des Oelbergbaues und den im Anfange beschränkten Mitteln der Bergbau-Unternehmer jene Anhaltspunkte und diese Hindernisse für zureichend erachtete, um ein weiteres Vordringen einzustellen. Traf man nicht auf das fürchterlichste Schreckniss aller Erdölgräber — das Wasser — so setzte man den Versuch an einigen Punkten fort, bis das Bohrloch, ohne Nachnahmebohrer betrieben, zu stark verengt, ein weiteres Arbeiten verhinderte. So ist zum Beispiel ein Schacht 180 Fuss im thonigen Schieferletten gegraben, bei dem man nur sehr schwache Sandstein-Schichten mit steilem Fallend unter 62° gegen Süd durchsenkte. Schliesslich wurden die Gase zu stark, konnten nicht durch Anwendung zweier Ventilatoren bewältigt werden, daher man mit 12 Zoll Bohrloch zu bohren begann. Nach 40 Ellen Bohrung im weichen Schiefer und wiederholter Verröhrung hatte man zwar noch kein Oel erschlossen — aber die Technik langte nicht mehr aus für einen Weiterbetrieb — man stellte ein, da man ja bequemer in dem 40 Fuss südlich gelegenen, zur östlichen Reihe gehörigen Schächte mehrere Hundert garcy bei der Tiefe von ungefähr 180 Fuss aufgefunden hatte. Dieser letztere Schacht wurde 174 Fuss gegraben, 14 Fuss abgebohrt. Bei Befahrung mehrerer Brunnen, welche nach ihrer Vollendung bedeutende Oelquantitäten lieferten, beobachtete ich selbst die annähernd horizontale Verflächung (5—9° gegen Süd) der Schichten und wurde dadurch auf die vielleicht irrthümliche Ansicht einer ölführenden Schicht oder eines in grössere Länge sich forterstreckenden Systems von Spalten geleitet, bevor ich nach Durchbrechung der Eingangs erwähnten Ausfüllungsmasse die ursprünglich tiefere und regelmässigere Schichtung antraf, deren durchschnittliches Einfallen gegen Süden 45—60° beträgt; doch beobachtete ich auch 84° Neigung, weil die Schichten oftmals um einen Kern aufgerichtet sind und erst in grösserer Entfernung von demselben und in grösserer Tiefe sich allmähliger verflächen, wie die beistehende Figur zeigt.



In den wechsellagernden Sandstein- und Schieferschichten ist der Sandstein in den oberen Regionen meist glimmerreich, in der Tiefe glimmerarm, oft fehlt dieser Gemengtheil ganz. Der Kern A besteht aus schalig-concentrischem Sandstein. Oft zeigen auch einzelne Schichten (B) welche nicht den Kern bilden, diese concentrisch-schalige Structur, und zwar sowohl die des glimmerreichen Sandsteines als die des sandigen Schieferthones.

XI. Arbeiten in dem chemischen Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Von Karl Ritter v. Hauer,
k. k. Bergrath.

(Ueberreicht am 1. Juni 1868.)

Nr. *I*. Eisenstein von Kaden in Mähren. Zur Untersuchung eingesendet von der dortigen Eisenwerks-Verwaltung.

1. Brauneisenstein.

a) von Lazanky, b) von Bribislawitz, c) von Weselko, d) von Poritsch.

Gehalt in 100 Theilen:

	a.	b.	c.	d.	
Kieselerde	6·7	36·5	7·2	63·3	
Thonerde	1·0	0·3	1·3	—	
Eisenoxyd	79·2	54·1	79·5	31·5	
Kohlens. Kalk	—	Spur	—	5·0	Manganoxydul.
„ Magnesia	Spur	—	—	—	
Wasser	13·4	9·0	12·0	—	
Summe	100·3	99·9	100·0	100·3	

2. Angeblich Thoneisenstein e) von Bresitz.

Gehalt in 100 Theilen:

	e.
Kieselerde	52·4
Eisenoxyd	39·8
Manganoxydul, Kalk	Spur
Magnesia	0·8
Wasser	6·6
Summe	99·6

3. Bohneneisenstein f) von Jasinow.

Gehalt in 100 Theilen:

	f.
Kieselerde	15·7
Eisenoxyd	70·8
Kalk	Spur
Wasser	13·2
Summe	99·7

4. Grünstein mit Hornblende-Verwitterung. g) Von Javory.

Gehalt in 100 Theilen:

	g.
Kieselerde	42·3
Thonerde	4·4
Eisenoxyd	46·0
Kalk	Spur
Wasser	7·6
Summe	100·3

5. Magnet-Eisensteine.

h) Von Telletzi, i) von Rokitna.

Gehalt in 100 Theilen.

	h.	i.
Kieselerde	29·5	55·4
Thonerde	Spur	Spur
Eisenoxyd-oxydul	69·4	42·0
Kalk	0·4	1·3
Magnesia	0·5	1·0
Summe	99·8	99·7

6. Kalkstein von Kuklik als Zuschlag verwendet.

Gehalt in 100 Theilen:

In Säuren unlöslich	0·7
Lösliche Thonerde	1·5
Eisenoxyd	Spur
Kohlens. Kalk	62·4
„ Magnesia	34·8
Summe	99.4

Der Gehalt an Eisenmetall beträgt in 100 Theilen der Roherze:

a. 55·4	d. 22·0	g. 32·2
b. 37·8	e. 27.8	h. 50·2
c. 55·6	f. 47·8	i. 30·4

Zur Verschmelzung wurden diese Erze geröstet und in folgendem Verhältnisse gattirt, welches sich auf die Menge des Ausbringens basirt:

Von a.	6 Theile, oder	6·82	in 100 Theilen.
„ b.	20 „ „	22·72	„ „ „
„ c.	6 „ „	6·82	„ „ „
„ d.	4 „ „	4·54	„ „ „
„ e.	14 „ „	15·90	„ „ „
„ f.	12 „ „	13·63	„ „ „
„ g.	12 „ „	13·63	„ „ „
„ h.	12 „ „	13·63	„ „ „
„ i.	2 „ „	2·27	„ „ „
	88 Theile	99·6	

Erz und 12 Theile Kalk.

Nimmt man an, dass die gerösteten Erze im Durchschnitt wieder etwa 4 Procent Wasser anziehen, so ist die Zusammensetzung der Erze in diesem Gattirungsverhältnisse die folgende:

	a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.	h.	i.	Summe
Eisenoxyd	5·96	12·98	5·91	1·36	6·53	10.70	6·49	9·20	0·94	60·70
Kieselerde	0·50	8·75	0·53	2·77	8·60	2·26	5·96	3·78	1·20	34·36
Thonerde	0·06	0·07	0·09	—	—	—	0·62	—	—	0·84
Magnesia	—	—	—	—	0·13	—	—	0·06	0·02	0·21
Kalkerde	—	—	—	—	—	—	—	0·02	0·01	0·03
Manganoxydul	—	—	—	0·21	—	—	—	—	—	0·21
Wasser	0·27	0·90	0·27	0·18	0·63	0·54	0·54	0·54	0·09	3·98
Summe	6·82	23·72	6·80	4·54	15·93	13·62	13·62	13·62	2·26	99·70

Die Menge des metallischen Eisens in diesem Erzgemenge beträgt 14·65 Procent.

Es verhält sich ferner der Sauerstoff der vorhandenen Kieselsäure zu jenem der erdigen Basen wie 17·85 : 0·52.

Da für einen Holzkohlenofen erfordert wird, dass die Schlacke ein Bisilikat sei, wonach der Sauerstoff der Basen die Hälfte von jenem der Kieselsäure betragen soll, so fehlt noch in der ursprünglichen Zusammensetzung der Erze ein Quantum der Basen, welches 8·4 entspricht, und dies wäre in Form von kohlensaurem Kalk ausgedrückt = 53·2 Procent.

100 Theile der gerösteten Erze in der angegebenen Gattirung bedürfen demnach in runder Summe einen Zuschlag von 50 Theilen Kalk, um eine Bisilikatschlacke bei der Verschmelzung zu geben und es würde das Verhältniss des Eisens zu dem der Schlacke nahe 1 : 1·4 betragen.

Nr. *II.* Mineralwasser von Gross-Ullersdorf in Mähren. Zur Untersuchung eingesendet von dem Bade-Arzte Herrn Dr. K. Maenner.

Es entspringen daselbst mehrere Thermen, welche in zwei Bassins für Badezwecke gesammelt werden, aus denen das zur Untersuchung eingesendete Wasser stammt.

a) Physikalische Eigenschaften.

Das in wohlversiegelten und verkorkten Flaschen übersendete Wasser hatte keinen irgend prononcirten Geruch oder Geschmak. Das letztere ist leicht erklärlich wegen der sehr geringen Menge fixer Substanzen, welche dasselbe überhaupt aufgelöst enthält, und zudem befindet sich daruntur keine, welche schon in geringer Menge demselben einen charakterisirenden Geschmack verleihen könnte. Was den Geruch anbelangt, so soll sich ein solcher an den Quellen nach Hydrothion bemerkbar machen und wirklich schied sich auch aus den nach der Füllung mit einer Lösung von arseniger Säure in Salzsäure versetzten Wassermengen etwas Schwefelarsen ab. Die Menge desselben war aber eine sehr geringe. An freier Kohlensäure enthält das Wasser nur eine höchst geringe Quantität.

Beim Stehen setzt es keinerlei Sedimente ab, ebenso bildet sich beim Kochen desselben unter Ersatz des verdampften Wassers durch destillirtes Wasser kein Niederschlag, es enthält daher keine an Kohlensäure gebundenen Erden.

Das specifische Gewicht ergab sich = 1·00024.

In sämmtlichen übersendeten Flaschen zeigten sich suspendirte bräunliche Flocken, die sich als aus organischer Substanz bestehend, ergaben. Die Reaction des Wassers auf geröthetes Lackmuspapier ist schwach aber doch deutlich alkalisch. Es rührt vom Gehalte an kohlensaurem Natron her.

b) Quantitative Analyse.

In einem Pfunde = 7680 Gran Wasser beträgt der gesammte fixe Rückstand 1·966 Gran.

Dieses Gemenge fixer Bestandtheile besteht aus Kieselerde, Kalk- und Natronsalzen. Spurweise finden sich darin ferner Eisen, Magnesia und als zweifelhafte Spur Jod.

Das quantitative Verhältniss der in bestimmbarer Menge vorhandenen Bestandtheile ist in einem Pfund Wasser das folgende:

Schwefelsaurer Kalk	0·123	Gran.
Schwefelsaures Natron	0·268	„
Chlornatrium	0·343	„
Kohlensaures Natron	0·989	„
Kieselerde	0·188	„
Organische Substanz	0·024	„

Die Menge des Schwefelwasserstoffes aus dem erhaltenen Niederschlage von Schwefelarsen berechnet, beträgt 1·8 Cubikzoll in 1 Pfund Wasser.

Die Menge der freien Kohlensäure betrug 2.6 Cubikzoll in der gleichen Menge Wasser.

Ob die Quelle im ursprünglichen Zustand als eine Schwefeltherme aufzufassen ist, oder ob Hydrothiongas sich darin secundär bildet, erscheint

fraglich. Die Möglichkeit für letzteres ist insoferne vorhanden, als die Gegenwart von Gyps und organischen Substanzen durch die Analyse constatirt ist, welche letztere reducirend auf das Sulphat von Kalk wirkend, die Entwickelung von Schwefelwasserstoff bewirken könnte.

Ebenso fraglich ist es aber auch, ob die im Wasser gefundenen organischen Substanzen von den Quellen wirklich zu Tage gefördert oder von dem Wasser erst an der Oberfläche bei Berührung mit den Materialien der Fassung, durch hineingelangten Staub etc. aufgenommen werden. Ist dies letztere der Fall, und ist die Bildung von Schwefelwasserstoff wirklich eine secundäre, so könnte dies durch eine sorgsame Reinerhaltung des Wassers vermieden werden.

Was den Gehalt an Jod betrifft, so war die Reaction, welche bei Prüfung des fixen Rückstandes der von 26 Liter Wasser herrührte, eine zweifelhafte, danach ist jedenfalls nur eine sehr geringe Spur einer Jodverbindung im Wasser enthalten.

Seiner Constitution nach gehört allen diesen Beobachtungen zufolge das Wasser dieser Quellen der Classe der indifferenten Thermen an, und gleicht im Betreff der ganz ausserordentlich geringen Menge fixer Stoffe dem Mineralwasser von Gastein.

Die hier angeführten Daten beziehen sich auf das Wasser aus dem grösseren der beiden Bassins. Um zu prüfen, in wieferne das Wasser des kleinen Bassins in seiner Zusammensetzung damit correspondirt, wurden mit letzterem folgende Probeversuche ausgeführt:

1 Pfund Wasser hinterliess nach dem Verdampfen einen fixen Rückstand von 1·878 Gran. Die qualitative Untersuchung zeigte, dass er aus denselben Stoffen zusammengesetzt sei, wie das fixe Residum aus dem Wasser des grossen Bassins. Die Menge des Schwefelwasserstoffes betrug kaum über 1 Cubikzoll in ein Pfund Wasser.

Die Gesammtmenge der zur Bestimmung des Kohlensäuregehaltes bewirkten Niederschlages von kohlensaurem Baryt ergab, dass noch etwas weniger freie Kohlensäure in diesem Wasser enthalten sein müsse, wie im vorhergehenden.

Im Wesentlichen sind also die Quellen, welche zur Speisung des kleinen Bassins dienen, identisch mit den übrigen.

Nr. *III.* Bausteine aus den Brüchen in der Wüste bei Mannersdorf und von Hundsheim. Uebergeben von dem Pächter der Brüche, Herrn Franz Reder.

Das specifische Gewicht des Hundsheimer Steines ergab sich = 2·66, jenes des Mannersdorfer Steines = 2·67, wonach ein Cubikfuss von ersterem 149½ Pfund, von letzterem 150 Pfund wiegt. Beide Gesteinsgattungen sind dicht, hart, und als entschieden gutes Baumateriale zu gebrauchen. Beim Auflösen in Säuren verbleibt nur ein sehr geringer Rückstand. Da das specifische Gewicht der dichten Marmorarten 2·6—2·8 beträgt, so dürften die in Rede stehenden Gesteine, was ihre Porosität anbelangt, nur sehr wenig Wasser aufsaugen. Eine detaillirte Untersuchung des Mannersdorfer Kalksteines wurde übrigens schon früher in dem Jahrbuche 1865, Verhandlungen Seite 119 angeführt.

Nr. *IV.* Hydraulischer Mergel von Kufstein. Eingesendet von den Herren Fabrikanten Kraft und Egger.

a) Ungebrannter, b) gebrannter Mergel.

Gehalt in 100 Theilen:	a.	b.	
Kieselerde	18·2	26·8	
Thonerde	7·0	10·3	
Eisenoxyd	1·3	1·9	
Kohlens. Kalk	72·4	59·8	(Aetzkalk.)
„ Magnesia	0·2	0·3	
Alkali	0·5	0·7	
		Spur	(Kohlensäure.)
	99·6	99·8	

Nr. *V.* Liaskohle von Waidhofen an der Ybbs. Eingesendet von Herrn Gottlieb Fabian.

Asche in 100 Theilen	1·0
Wasser in 100 Theilen	19·2
Reducirte Gewichtstheile Blei	25·20
Wärme-Einheiten	56·50
Aequiv. einer Klafter weichen Holzes sind Centner	9·2

Nr. *VI.* Eisenerze des Kronstädter Bergbaues. Eingesendet von dem Verwaltungsrathe. Analysirt von Herrn Egmont Glasel, Volontär im Laboratorium der k. k. geol. Reichsanstalt.

Sämmtliche Proben stammen aus dem Teleker Eisensteinvorkommen.

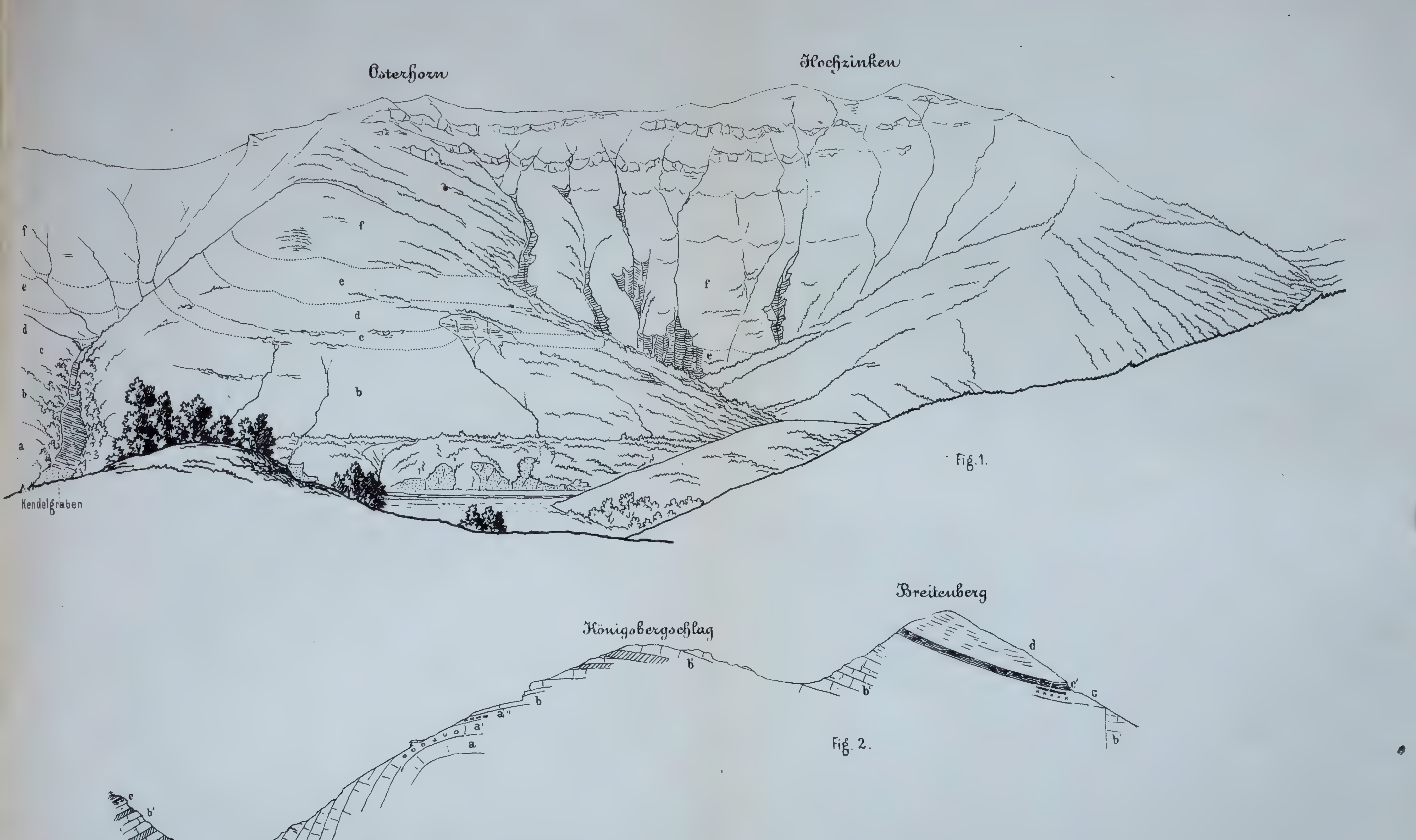
Nr. 1. von der 1. Klafter des Bauholzer Stollen.
„ 2. „ „ 5. „ „ „ „
„ 3. „ „ 10. „ „ „ „
„ 4. „ „ 15. „ „ „ „
„ 5. „ „ 20. „ „ „ „
„ 6. „ „ 25. „ „ „ „
„ 7. „ „ 30. „ „ „ „
„ 8. „ „ 35. „ „ „ „
„ 9. „ „ 40. „ „ „ „
„ 10. Aus dem Glückauf-Feldmaass am Tage, neben Bauholzer Stollen.
„ 11. „ „ „ „ angrenzend dem ärarischen Grubenfelde.
„ 12. „ „ Bauholzer Feldmaass übertags neben dem Fahrweg.
„ 13. „ „ „ Feld „ „ „ Kreuz.
„ 14. „ „ „ „ „ hinter „ „
„ 15. „ „ „ Grubenfeld „ im Garten.
„ 16. „ „ Irene-Feldmass „ höherer Horizont.
„ 17. „ „ „ Grubenfeld „ vom tieferen Horizont.
„ 18. „ „ Carolina-Feldmass „ etwas unter der Kuppe.


	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Kieselerde	18·30	21·30	15·30	28·50	12·10	13·10	14·06	12·36	23·39
Thonerde	4·90	1·30	Spur	0·30	0·80	Spur	2·54	3·69	4·11
Eisenoxyd u. Oxydul	63·50	58·74	73·84	30·74	49·12	42·67	41·50	56·06	13·52
Manganoxydul	0·42	Spur	2·56	1·86	0·52	1·03	0·98	4·38	2·10
Kalkerde	4·30	7·80	2·20	8·20	93·0	9·00	13·45	4·65	21·04
Magnesia	Spur	Spur	0·70	7·20	6·90	8·70	6·45	2·23	10·97
Glühverlust, Kohlensäure, Wasser	9·30	12·60	6·40	20·90	22·00	25·10	20·83	17·36	24·01
Summe	100·22	100·74	101·00	99·70	100·74	99·60	99·81	100·83	99·17
Metallisches Eisen	44·45	41·12	51·69	21·52	35·29	29·86	29·05	39·24	9·47

	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
Kieselerde . . .	16·89	9·10	4·44	32·43	20·45	17·69	2·15	14·61	26·71
Thonerde . . .	2·93	0·85	1·14	0·66	1·14	1·17	3·83	3·72	Spur
Eisenoxyd u. Eisenoxydul . . .	64·14	56·20	83·47	55·32	63·62	64·07	63·73	31·91	58·43
Manganoxydul .	4·18	2·51	5·04	1·28	3·95	4·42	2·99	2·59	3·28
Kalkerde	3·16	2·61	0·83	1·15	Spur	2·32	1·70	17·01	1·62
Magnesia	1·59	6·58	Spur	0·68	Spur	1·02	0·90	6·10	1·62
Glühverlust, Kohlensäure, Wasser	7·56	22·74	6·08	9·28	9·54	10·50	25·70	24·81	9·01
Summe . .	100·45	100·59	101·00	100·80	100·70	101·19	101·10	100·75	100·67
Metallisches Eisen	44·90	39·34	58·43	38·73	44·53	44·85	44·61	22·34	40·90

Die hohen Glühverluste ergeben sich zum Theil auf Rechnung von Kohlensäure, da den Erzen (Brauneisensteinen) noch hie und da Spatheisenstein beigemengt ist.

Von Phosphor und Schwefel wurde in den Erzen nichts entdeckt.


Osterhorn
Hochzinken
f
e
d
c
b
a
Kendelgraben
Fig. 1.
Breitenberg
Königsbergschlag
Königsbachalm
Fig. 2.



Osterhorn
Taf. VII.a
Taf. VII.b
Rhaetische Stufe und Unterer Lias im Kendelbache.
8 Zoll = 1 Millimeter.
Dunkelknotiger Kalk m. Myt. minutus.
Fest grauweisser Kalk.
Wechsel von Lebermergel mit Myt. minutus und schwarzem Schiefer
Dünnplattig harter lichtgrauer Kalk.
Schiefer, Kalk-Knoten und knotiger Kalk, Muschelreste.
Schwarzer Schiefer.
Schiefer und knotiger Kalk, Myt. minutus.
Lichtgrauer Kalk.
Lichtgrauer Kalk.
Schwarzer Kalk, Megalodus h.
Schwarzer Schiefer.
Grauer Kalkstein, wulstige Ablosungen.
Schiefer.
Lichtgrauer, etwas breccienartiger Kalk.
Lichtgrauer, massiger, etwas breccienartiger Kalk.
Schiefer.
Lichtgrauer harter Kalk.
Schiefer.
Harter lichtgrauer Kalk.
Lebermergel.
Schiefer. Mytilus minutus hh.
Schwarzer knotiger Kalk.
Dünne Lagen von Lebermergel und dunklerem Kalk
Lichtgrau.
Schwarzer Kalk
Dunkler Kalk mit weissen Adern, dünnplattig.
Schwarzer Kalk.
Schwarzer Kalk.
Schwarzer Kalk.
Megalodus, Myt. minutus.
Card. austriacum, grauer Kalk.
Kleine Bivalven.
Grauer Kalk.
Hart, lichtgrau.
Wechsel von Schiefer und schwarzem Kalk.
Schwarzgrauer Kalk.
Megalodus
Harter dunkler Kalk.
Knotiger Kalk.
Dunkler knotiger Kalkstein, Pinna, Mytilus
Lichtgrau.
Schwarzgrau.
Anomia alpina, Lumachelle, Taeniodon.
Schwarzgrau, Spuren v. Bivalven.
Lebermergel
Bivalven.
Lichtgrau.
Gebändert.
Ebene Flächen.
Myt. minutus. Anom. alpina. Turbo.
Beginn der dunklen Kalkstein-Bänke.
Beginn der Rhaetischen Stufe.
IV. Gruppe: Schwäbische Facies.
Unterer Theil Mytilus minutus 162'4"
Verstürzt 35'
VII. Gruppe: Karpathische Facies, Tereb. gregaria
Plic. intusstriata. 151' 6"
Dünngesch. blaugrauer Kalk.
Avic. contorta.
Dunkler Kalk, Avic. contorta, T. gregaria, Nulliporen-ähnl. Bildungen.
Kalkstein.
Knoten von Lebermergel in Schiefer.
Schwarzer Schiefer.
Schiefer u. Lebermergel.
Lebermergel.
Lebermergel.
Lebermergel.
Lumachelle, Tereb. gregaria.
Lebermergel
Taeniodon, Av. contorta, Myt. minutus.
Sehr wenig Lithodendren.
Sehr wenig Lithodendron.
Blaugrauer Lithodendron-Kalk.
Kalk ohne Versteinerungen.
Blauschwarzer Lithodendron-Kalk.
Gerv. inflata.
Chemnitzia, Card. austriac., Myt. minutus, Anomia alpina.
Lumachelle, Av. contorta, Cidaris Falgeri.
Gervillia inflata.
Gervillia inflata h.
Thoniger Schiefer, Ellipsoide von Lebermergel.
Knotiger Kalk, Avic. contorta, Pect. acuteauritus.
Av. contorta, Card. austriacum, wurmförmige Wülste.
Lichter thoniger Schiefer.
Kleine Bivalven.
Dunkelgrau, Card. austriacum, Plicat intusstriata, Tereb. gregaria
Megalodus h.
Lichtgrauer Kalk.
? Versteinerungen nicht genau bekannt.
Gervillia inflata
T. gregaria, Plic. intusstriata.
Hauptlager d. T. gregaria hh., Gervil. inflata, Plic. intusstriata.
Myt. minutus.
Avicula, Cidaris Falgeri.
T. gregaria.
Lichtgrauer Kalk.
Schwarzer Kalk.
Gerv. inflata.
Terebr. gregaria.
Schwarzer Kalk.
Selten vereinzelte Klappen von Avicula sp.
Kalk und Schiefer.
Avic. contorta hh., Gerv. inflata.
Kalk ohne Zwischenmittel.
Knotiger Kalk mit thonigen Zwischenmitteln.
Taeniodon
Avic. contorta, Pect. acuteauritus, Plicat. intusstriata.
T. gregaria hh., Plicat intusstriata, Gerv. inflata, Erst. Erschein d. Pecten acuteauritus
Erstes Erscheinen v. Tereb. gregaria, Avicula.
Grauer Kalk ohne Lithodendron.
XI. Gruppe
Theil der Fleckenmergel.
Fleckenmergel und
Adnether-Schichten 30'6"
3' 6" Enzesfelder Schichten.
1' 8" Lager d. A. angulatus.
4' 6" Lager d. A. planorbis.
Schichtfolge unter A. planorbis.
Zusammen 80' 3"

Rhaetische Stufe und Unterer Lias im Kendelbache.

6 Zoll = 1 Millimeter.

Dünngesch. blaugrauer Kalk.
Avic. contorta.

105. Dunkler Kalk, Avic. contorta, T. gregaria, Nulliporen-ähnl. Bildungen.
104. Kalkstein.
Knoten von Lebermergel in Schiefer.
103. Schwarzer Schiefer.
102. Schiefer u. Lebermergel.
101. Lebermergel.
100.
Lebermergel.
Lebermergel.
99.
Lumachelle, Tereb. gregaria.
Lebermergel
Taeniodon, Av. contorta, Myt. minutus.
98. Sehr wenig Lithodendren.
Sehr wenig Lithodendron.
97. Blaugrauer Lithodendron-Kalk.
96. Kalk ohne Versteinerungen.
95. Blauschwarzer Lithodendron-Kalk.
Gerv. inflata.
Chemnitzia, Card. austriac., Myt. minutus, Anomia alpina.
94. Gervillia inflata. Lumachelle, Av. contorta, Cidaris Falgeri.
Gervillia inflata h.
g Thoniger Schiefer, Ellipsoide von Lebermergel.
Knotiger Kalk, Avic. contorta, Pect. acuteauritus.
d Av. contorta, Card. austriacum, wurmförmige Wülste.
Kleine Bivalven. Lichter thoniger Schiefer.
93. Dunkelgrau, Card. austriacum, Plicat intusstriata, Tereb. gregaria
Megalodus h.
92. Lichtgrauer Kalk.
? Versteinerungen nicht genau bekannt.
Gervillia inflata
91.
T. gregaria, Plic. intusstriata.
e Hauptlager d. T. gregaria hh., Gervil. inflata, Plic. intusstriata,
c Myt. minutus. Avicula, Cidaris Falgeri.
90 T. gregaria.
89 Lichtgrauer Kalk. Schwarzer Kalk.
88 Gerv. inflata.
s Terebr. gregaria.
r
Schwarzer Kalk.
Selten vereinzelte Klappen von Avicula sp.
q Kalk und Schiefer.
Avic. contorta hh., Gerv. inflata.
p Kalk ohne Zwischenmittel.
o Knotiger Kalk mit thonigen Zwischenmitteln.
m Taeniodon Avic. contorta, Pect. acuteauritus, Plicat. intusstriata.
i, k T. gregaria hh., Plicat intusstriata, Gerv. inflata, Erst. Erschein d. Pecten acuteauritus.
d Erstes Erscheinen v. Tereb. gregaria, Avicula.
86. Grauer Kalk ohne Lithodendron.

880'
870'
860
850'
840'
830'
820'
810'
800'
790'
780'
770'
760'
750'
740'

Unterer Theil der Fleckenmergel.
Adnether-Schichten. 30' 6".
3' 6" Enzesfelder Schichten.
1' 6" Lager d. A. angulatus.
4' 6" Lager d. A. planorbis.
Schichtfolge unter A. planorbis.
Zusammen 80' 3"

730'
720'
710'
700'
690'
680'

K. Gruppe: Salzburger Facies.
Choristoc. Marshi. 60' 10"

Fleckenmergel und bunte Breccien
127. Rother dünnplattiger Kalk mit knotigen Flächen.
(Adnether Schichten.)
Orthoceras, Ammoniten.
126. Dunkelrother Adnether Marmor mit wenig Schichtentheilungen.
Leberbrauner Kalk.
125. Wachsgelber Kalk mit Hornstein.
124. Grauer knotiger Kalk. Lager des A. angulatus h., A. longipontinus.
A. laqueus, A. conf. Kridion, Orthoceras, Nautil., T. punctata, Chemn.
Zinkeni, Lima gigantea.
123. Grauer Kalk ohne Versteinerungen.
Im Zwischenmittel Fucoiden, Ganoid-Schupp. Bank der Ostr. arietis.
Im Kalk Lima gigantea, Spiriferina Walcotti h., T. punctata, T. perforata u. s. w.
122. Dunkelgrauer Kalk. Zwischenmittel von Mergelschiefer mit Fucoiden u. Ganoid-Schuppen.
Wechsel von Mergelschiefer und Kalkbänken.
Fucoiden, Ganoid-Schuppen, T. punctata, Unic. cardioides, Pecten securis.
Avic. Koessenensis.
k Sandiger Mergelschiefer.
121. e Kalk.
Mergelschiefer, kohlige Pflanzenspuren, Ganoid-Schuppen, Astarte.
d Psilonoti. Cucullaea psilonoti, Arca.
Kalk.
Mergelschiefer.
a Bituminöse Rinde, Fucoiden, Ganoid-Schuppen, Lima succincta, Ostr. arietis.
120. Bituminöse Rinde mit Fucoiden, Ganoid-Schuppen, Plicatula, Avicula u. s. w.
Fester dunkelgrauer Kalkstein.
Hornsteinknollen über und unter der 58. Bank.
119. Fester, dunkelgrauer Kalkstein.
Die Mitte der Wand unzugänglich.
Dunkelgrauer knolliger Kalk mit Zwischenmitteln von blauem, thonigem Schiefer.
118. Blauthoniger Schiefer und Lebermergel.
117. Fester lichtgrauer Kalkstein.
116. Schiefer und Lebermergel.
115. Grauschwarzer Kalk, Pecten acuteauritus, Pinna.
114. Lebermergel und Schiefer.
113. Lichtgrauer Kalk mit Schiefermitteln.
Avic. Escheri, Avic. Koessenensis, T. pyriformis, Waldh.
Norica, Rhynchonella, Pinna.
Kalkplatten und Schiefer.
Rhynch. fissicostata.
d Kalkstein, Avic. Escheri.
Schwarzer Schiefer.
Kalkstein.
Schwarzer Schiefer.
112 c Hauptlager d. Choristoceras Marshi.
b Lebermergel.
Schwarzer Schiefer.
a Avicula Koessenensis, Taeniodon, Schwefelkies-Kügelchen.
Erstes Auftreten v. Choristoc. Marshi.
Rhynch. fissicostata.
Dunkelgrauer Kalk.
w Pinna.
Rh. subrimosa, Avic. Koessenensis, Pect. acuteauritus.
Dunkelgrauer Kalk.

Schwarzer Kalk.

54 Schwarzer Kalk.
53 Schwarzer Kalk.
52 Megalodus, Myt. minutus.
51 Card. austriacum, grauer Kalk.
Kleine Bivalven.
50 Grauer Kalk.
49 Hart, lichtgrau.
48, 47, 46 Wechsel von Schiefer und schwarzem Kalk.
Schwarzgrauer Kalk.
45 Megalodus.
44 Harter dunkler Kalk.
Knotiger Kalk.
43 Dunkler knotiger Kalkstein, Pinna, Mytilus
42.
41 Lichtgrau.
40 Schwarzgrau.
39 Anomia alpina, Lumachelle, Taeniodon,
38 Schwarzgrau, Spuren v. Bivalven.
37, 36 Lebermergel.
35 Bivalven.
34.
33 Lichtgrau.
32 Gebändert.
31 Ebene Flächen.
30.
29 Myt. minutus, Anom. alpina, Turbo.
Beginn der dunklen Kalkstein-Region.

Beginn der Rhaetischen Stufe.

28. 27. 26. 25. 24. 23.
22 Dunkler Kalkstein.
Kleine Bivalven in Menge.
Spuren von Lithodendron.
21 Spuren kleiner Bivalven.
20. 19. 18. 17. 16. 15. 14. 13.
12 Megalodus.
11. 10.
9 Megalodus.
8.
6 & 7. Breccienartig
Kohlenspuren, Araucarites.
5 Megalodus.
4 Ganoiden-Schuppen.
Megalodus.
3 Schwarzgrau.
2 Stücke von Glanzkohle.
1.

I. II. III Gruppe: Oberster Theil des Plattenkalkes.
Hier sind davon 121' entblösst.

…bische Facies, Tereb. gregaria, … intusstriata. 151' 6"


97 Blaugrauer Lithodendron-Kalk.
96 Kalk ohne Versteinerungen.
95 Blauschwarzer Lithodendron-Kalk.
Gerv. inflata.
Chemnitzia, Card. austriac., Myt. minutus, Anomia alpina.
94 Gervillia inflata. Lumachelle, Av. contorta, Cidaris Falgeri.
Gervillia inflata h.
g Thoniger Schiefer, Ellipsoide von Lebermergel.
Knotiger Kalk, Avic. contorta, Pect. acuteauritus.
d Av. contorta, Card. austriacum, wurmförmige Wülste.
Lichter thoniger Schiefer.
Kleine Bivalven.
93 Dunkelgrau, Card. austriacum, Plicat intusstriata, Tereb. gregaria
Megalodus h.
92 Lichtgrauer Kalk.
? Versteinerungen nicht genau bekannt.
Gervillia inflata.
91.
T. gregaria, Plic. intusstriata.
e Hauptlager d. T. gregaria hh., Gervil. inflata, Plic. intusstriata,
c Myt. minutus. Avicula, Cidaris Falgeri.
90 T. gregaria.
89, 88 Lichtgrauer Kalk. Schwarzer Kalk.
Gerv. inflata.
s Terebr. gregaria.
r Schwarzer Kalk.
Selten vereinzelte Klappen von Avicula sp.
q Kalk und Schiefer.
Avic. contorta hh., Gerv. inflata.
p Kalk ohne Zwischenmittel.
Knotiger Kalk mit thonigen Zwischenmitteln
o Taeniodon Avic. contorta, Pect. acuteauritus, Plicat. intusstriata.
m
i, k T. gregaria hh., Plicat intusstriata, Gerv. inflata, Erst. Erschein d. Pecten acuteauritus.
d Erstes Erscheinen v. Tereb. gregaria, Avicula.

VI Gruppe: Grössere Kalksteinmassen, licht, petrefactenarm, oben Lithodendron. 44'

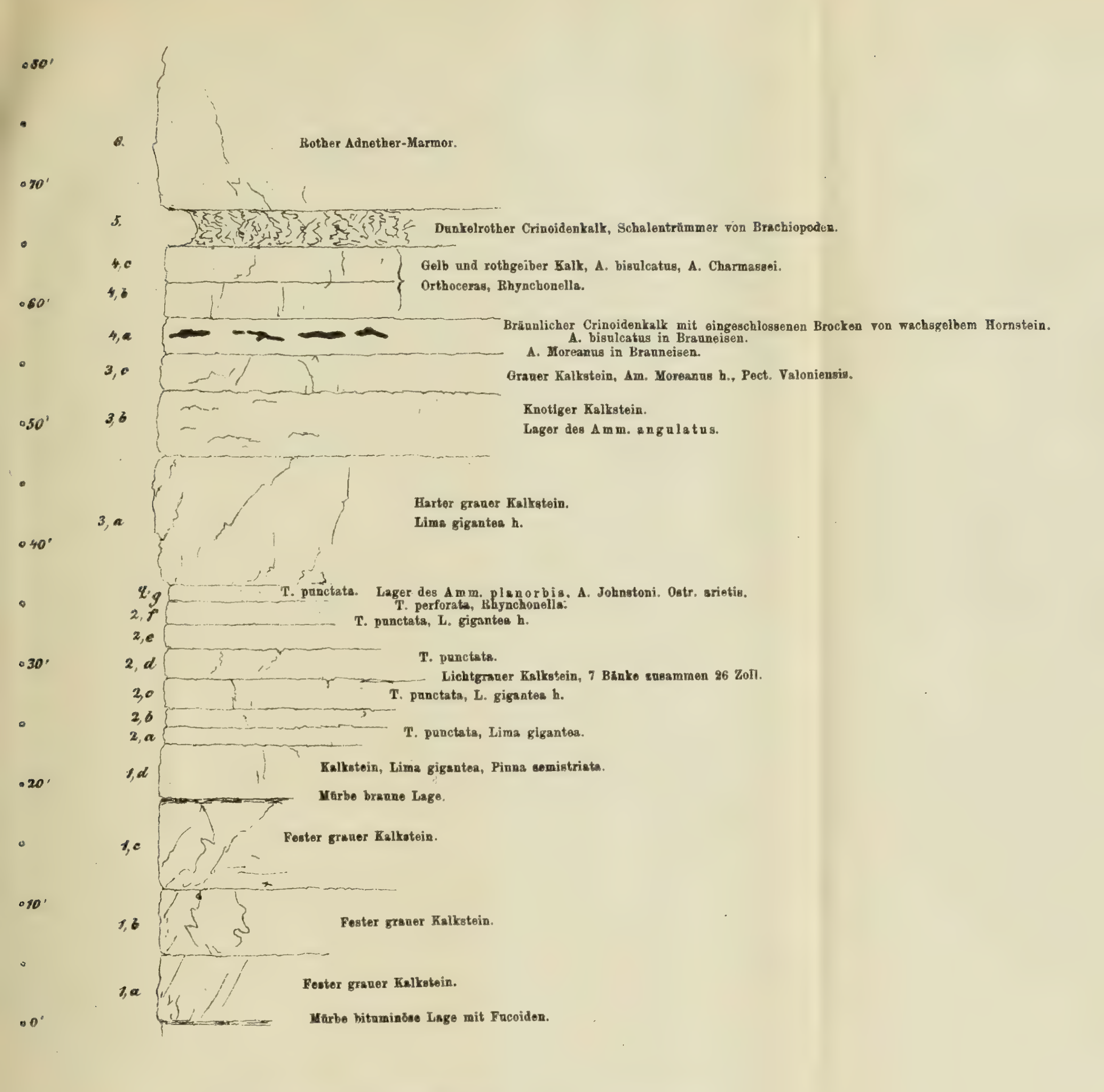
86 Grauer Kalk ohne Lithodendron.
Dunkel blaugrauer Lithodendron-Kalk.
85.
84 Nicht genau bekannt.
Wechsel von Schiefer und Kalk.
83 Fester grauer Kalk.
Card. austriacum h.
Myt. minutus.
Myt. minutus, Plic. intusstriata.
Myt. minutus. Erstes Auftreten von Plicat. intusstriata.
Myt. minutus.
82.
ff
z Schwarzer Kalk.
Myt. minutus.
Taeniodon.
x Myt. minutus, Avic. contorta
Taeniodon.
w Thoniger Schiefer, Lima?
Lumachelle.
Myt. minutus, Card. austriacum.
Av. contorta.
v Myt. minutus.
Card. austriacum Taeniodon.
Av. contorta.
u Harter schwarzer Kalk.
Kalk u. Schiefer, Myt. minutus.
Schiefer.
t Knotige Kalkplatten, Myt minutus
Erstes Erscheinen v. Avic. Contorta.
Gerv. inflata hh. Erstes Erscheinen v. Gerv. inflata.

V. Gruppe: Schwäbische Facies. Oberer Theil Gerv. inflata, Avic. contorta. 57'

VIII Gruppe: Hauptlithodendronkalk 65' 6"



Sehr wenig Lithodendron.
Sehr wenig Lithodendron.
Blaugrauer Lithodendron-Kalk.
Kalk ohne Versteinerungen.
Blauschwarzer Lithodendron-Kalk.
Gerv. inflata.
Chemnitzia, Card. austriac., Myt. minutus, Anomia alpina.
Lumachelle, Av. contorta, Cidaris Falgeri.
Gervillia inflata.
Gervillia inflata h.
Thoniger Schiefer, Ellipsoide von Lebermergel.
Knotiger Kalk, Avic. contorta, Pect. acuteauritus.
Av. contorta, Card. austriacum, wurmförmige Wülste.
Lichter thoniger Schiefer.
Kleine Bivalven.
Dunkelgrau, Card. austriacum, Plicat intusstriata, Tereb. gregaria
Megalodus h.
Lichtgrauer Kalk.
? Versteinerungen nicht genau bekannt.
Gervillia inflata
T. gregaria, Plic. intusstriata.
Hauptlager d. T. gregaria hh., Gervil. inflata, Plic. intusstriata.
Myt. minutus.
Avicula, Cidaris Falgeri.
T. gregaria.
Lichtgrauer Kalk.
Schwarzer Kalk.
Gerv. inflata.
Terebr. gregaria.
Schwarzer Kalk.
Selten vereinzelte Klappen von Avicula sp.
Kalk und Schiefer.
Avic. contorta hh., Gerv. inflata.
Kalk ohne Zwischenmittel.
Knotiger Kalk mit thonigen Zwischenmitteln.
Taeniodon
Avic. contorta, Pect. acuteauritus, Plicat. intusstriata.
T. gregaria hh., Plicat intusstriata, Gerv. inflata, Erst. Erschein d. Pecten acuteauritus.
Erstes Erscheinen v. Tereb. gregaria, Avicula.
Grauer Kalk ohne Lithodendron.
Dunkel blaugrauer Lithodendron-Kalk.
Nicht genau bekannt.
Wechsel von Schiefer und Kalk.
Fester grauer Kalk.
Card. austriacum h.
Myt. minutus.
Myt. minutus, Plic. intusstriata.
Myt. minutus. Erstes Auftreten von Plicat. intusstriata.
Myt. minutus.
Schwarzer Kalk.
Myt. minutus.
Taeniodon.
Myt. minutus, Avic. contorta
Taeniodon.
Thoniger Schiefer, Lima?
Lumachelle.
Myt. minutus, Card. austriacum.
Av. contorta.
Myt. minutus.
Card. austriacum Taeniodon.
Av. contorta.
Harter schwarzer Kalk.
Kalk u. Schiefer, Myt. minutus.
Schiefer.
Knotige Kalkplatten, Myt minutus.
Erstes Erscheinen v. Avic. Contorta.
Gerv. inflata hh.
Erstes Erscheinen v. Gerv. inflata.
V. Gruppe: Schwäbische Facies. Oberer Theil Gerv. inflata. Avic. contorta.
780'
750'
740'
730'
720'
710'
700'
690'
680'
670'
660'
650'
640'
630'
620'
610'
600'
590'
580'
570'
Die Mitte der Wand unzugänglich.
Dunkelgrauer knolliger Kalk mit Zwischenmitteln von blauem, thonigem Schiefer.
Blauthoniger Schiefer und Lebermergel.
Fester lichtgrauer Kalkstein.
Schiefer und Lebermergel.
Grauschwarzer Kalk, Pecten acuteauritus, Pinna.
Lebermergel und Schiefer.
Lichtgrauer Kalk mit Schiefermitteln.
Avic. Escheri, Avic. Koessenensis, T. pyriformis, Waldh.
Norica, Rhynchonella, Pinna.
Kalkplatten und Schiefer.
Rhynch. fissicostata.
Kalkstein, Avic. Escheri.
Schwarzer Schiefer.
Kalkstein.
Schwarzer Schiefer.
Hauptlager d. Choristoceras Marshi.
Lebermergel.
Schwarzer Schiefer.
Avicula Koessenensis, Taeniodon, Schwefelkies-Kügelchen.
Erstes Auftreten v. Choristoc. Marshi.
Rhynch. fissicostata.
Dunkelgrauer Kalk.
Pinna.
Rh. subrimosa, Avic. Koessenensis, Pect. acuteauritus.
Dunkelgrauer Kalk.
Schiefer.
X. Gruppe: Salzburger Facies. Choristoc. Marshi. 60' 10"
IX Gruppe: Kössener Facies. Spirig. oxycolpos. 41'
Schwarzgrauer Kalk mit Brachiopoden
Kalk.
Schiefer, Spirig. oxycolpos, Pinna sp
Lebermergel.
Kalk.
Etwas lichterer Kalk.
Schiefer.
Schiefer. Dunkler Kalk.
Spirig. oxycolpos. Lichterer Kalk.
Etwas lichtere Bank
Dunkler Kalk.
Spirig. oxycolpos h., T. pyriformis, Rh. fissicostata, Rh. subrimosa
Schwarzgrauer knotiger Kalk.
Durchschnitte v. Brachiopoden.
Bläulich weisser Kalkstein.
VIII Gruppe: Hauptlithodendronkalk 65' 6"
Grauweiss lichter Lithodendron-Kalk.
Grauweiss lichter Lithodendron-Kalk.



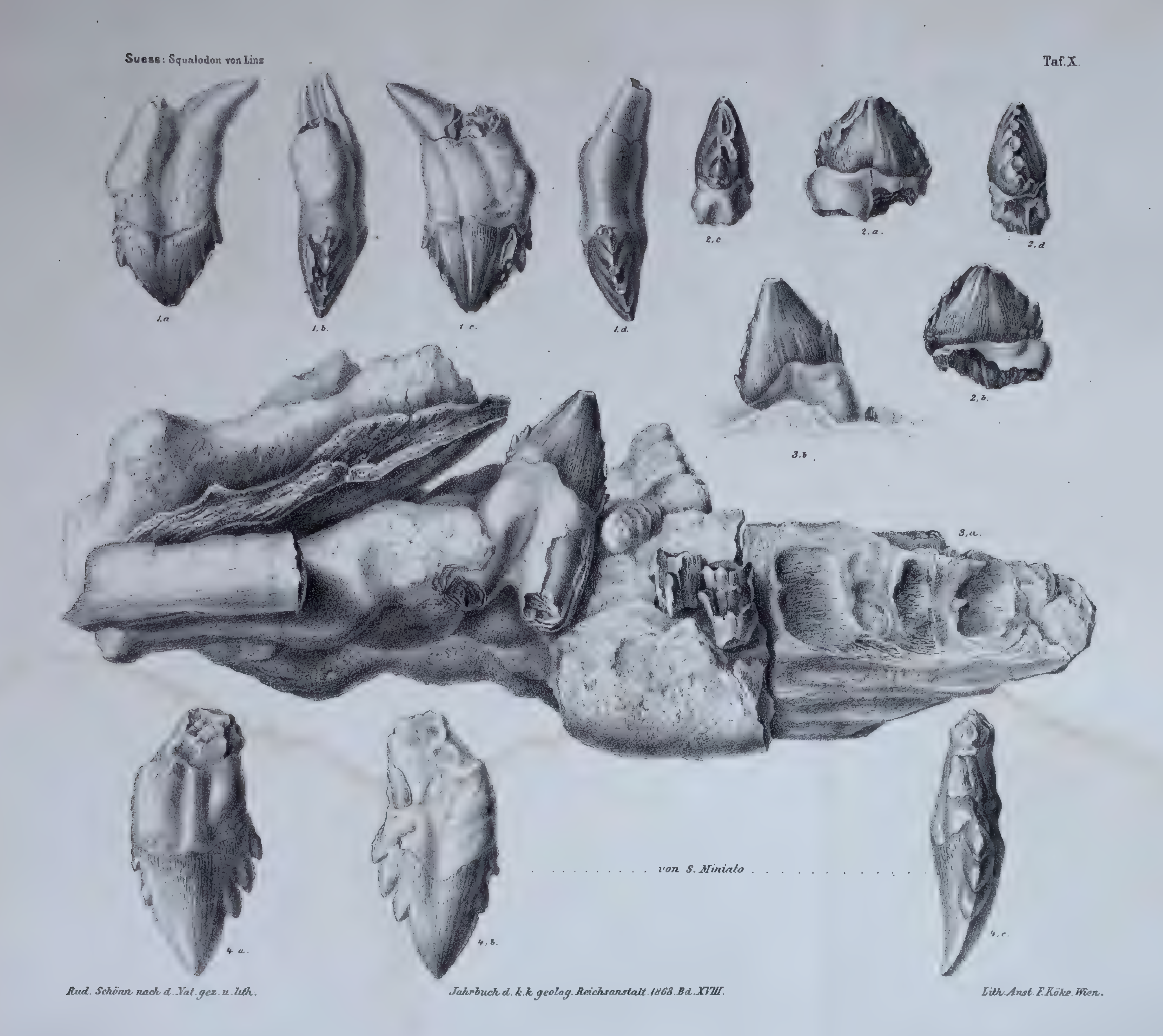
Unterer Lias am Breitenberge. 1 Zoll = 1 Millimeter.

Grubenkarte des Magurkaer Gold- und Antimon-Bergbaues.

Joachim St.
Aloisia St.
Ritterstein St.
Obr. Silber St.
Unt. Silber St.
Eleonora St.
Obr. Franz St.
Magurka St.
Klintsoker St.
Pillersdorf St.
Unt. Franz St.
Adolf St.
Killian St.
Russegger St.

Russegger St.
Ritterstein St.
Furtner St.
Johann St.
Joachim St.
Aloisia St.
Pillersdorf St.
Leopoldi St.
Untr. Franz St.
Obr. Franz St.
Killian St.
Adolf St.
Eleonora St.
Magurka St.
Klintsoker St.
Zubau St.
Unt. Silber St.
Obr. Silber St.
III Gang
IV. Gang Trum
III. Krkl.
IV. Krkl.
V. Krkl.
II. G. T.
III. G. T.
IV. G. T.
V. G. T.

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 200 300 Klftr.



Rud. Schönn nach d. Nat. gez. u. lith. *Jahrbuch d. k. k geolog. Reichsanstalt. 1868. Bd. XVIII.* *Lith. Anst. F. Köke. Wien.*

Preisverzeichniss der von der k. k. geolog. Reichsanstalt geologisch colorirten Karten.

(In österreichischer Währung.)

A. Specialkarten im Maasse von 1:144.000 der Natur. 2000 Klafter = 1 Zoll.

Nr.	I. Oesterreich ob und unter der Enns.	Schw. Karte fl.	Schw. Karte kr	Color. Karte fl.	Color. Karte kr
	Umgebung von				
1	Kuschwarta	.	85	1	25
2	Krumau	1	40	5	.
3	Weitra	1	40	5	.
4	Göffritz	1	40	4	50
5	Znaim	1	40	5	50
6	Holitsch	1	40	4	.
7	Schärding	.	85	2	.
8	Freistadt	1	40	3	50
9	Zwettel	1	40	3	.
10	Krems	1	40	6	.
11	Stockerau	1	40	5	.
12	Malaczka	1	40	4	.
13a	Braunau	.	85	2	25
13b	Ried	1	40	5	.
14	Linz	1	40	3	50
15	Amstätten	1	40	3	50
16	St. Pölten	1	40	4	50
17	Wien	1	40	5	50
18	Pressburg	1	40	5	.
19	Gmunden	.	85	4	.
20	Windischgarsten	1	40	6	.
21	Waidhofen	1	40	6	.
22	Maria-Zell	1	40	7	.
23	Wiener-Neustadt	1	40	6	.
24	Wieselburg	1	40	2	50
25	Hallstatt	.	85	2	50
26	Spital am Pyhrn	.	85	1	.
28	Mürzzuschlag	1	40	5	.
29	Aspang	1	40	5	.
29				123	.
	II. Salzburg.				
2	Dittmoning	.	75	1	25
	Umgebung von				
3	Ried	1	.	4	50
5	Salzburg	1	.	3	50
6	Thalgau	1	.	4	50
7	Hopfgarten	1	.	3	50
8	Saalfelden	1	.	2	.
9	Radstadt	1	.	4	50
10	Zell im Zillerthale	1	.	3	.
11	Zell im Pinzgau	1	.	5	.
12	Radstädter Tauern	1	.	5	.
13	St. Leonhard	.	75	1	.
14	Tefferecken	.	75	1	.
15	Gmünd	.	75	1	25
13				40	.

Nr.	III. Steiermark und Illyrien.	Schw. Karte fl.	Schw. Karte kr	Color. Karte fl.	Color. Karte kr
1	Schladming	.	85	1	25
	Umgebung von				
2	Rottenmann	1	40	4	.
3	Bruck u. Eisenerz	1	40	5	.
4	Mürzzuschlag	1	40	4	.
5	Grossglockner	.	85	1	.
6	Ankogel	.	85	1	.
7	Ober-Wölz	1	40	4	.
8	Judenburg	1	40	4	.
9	Gratz	1	40	4	.
10	Ober-Drauburg	1	40	4	.
11	Gmünd	1	40	4	.
12	Friesach	1	40	5	50
13	Wolfsberg	1	40	4	50
14	Wildon	1	40	4	50
15	Villach u. Tarvis	1	40	4	50
16	Klagenfurt	1	40	6	50
17	Windischgratz	1	40	6	.
18	Marburg	1	40	4	50
19	Friedau	1	40	1	75
20	Caporetto u. Canale	.	85	3	50
21	Krainburg	1	40	5	.
22	Möttnig u. Cilli	1	40	6	.
23	Windisch-Feistritz	1	40	6	.
24	Görz	1	40	3	.
25	Laibach	1	40	5	50
26	Weixelburg	1	40	5	.
27	Landstrass	.	85	2	50
28	Triest	1	40	2	50
29	Laas u. Pinguente	1	40	5	.
30	Möttling	1	40	4	.
31	Cittanuova u. Pisino	.	85	3	.
32	Fianona u. Fiume	1	40	3	50
33	Novi u. Fuscine	1	40	3	50
34	Dignano	.	85	1	50
35	Veglia u. Cherso	1	40	2	50
36	Ossero	.	85	1	.
36				137	.
	IV. Böhmen.				
1 a	Schluckenau	.	85	1	25
	Umgebung von				
1 b	Hainspach	.	85	1	.
2	Tetschen	1	40	6	.
3	Reichenberg	1	40	6	.
4	Neustadtl	1	40	4	50
5	Neudek	.	85	2	.
6	Komotau	1	40	6	.
7	Leitmeritz	1	40	6	50
8	Jungbunzlau	1	40	6	.
9	Jičin	1	40	7	.
10	Braunau	1	40	4	50
11	Eger	1	40	5	50
12	Lubenz	1	40	5	.
13	Prag	1	40	6	.

Nr.		Schw. Karte fl.	Schw. Karte kr	Color Karte fl.	Color Karte kr
	Umgebung von				
14	Brandeis	1	40	4	50
15	Königgrätz	1	40	4	50
16	Reichenau	1	40	4	50
17	Plan	1	40	4	.
18	Pilsen	1	40	4	.
19	Beraun	1	40	5	50
20	Beneschau	1	40	4	50
21	Chrudim u. Czaslau	1	40	4	.
22	Leitomischel	1	40	4	.
23	Klentsch	.	85	2	.
24	Klattau	1	40	5	.
25	Mirotitz	1	40	4	50
26	Tabor	1	40	3	50
27	Deutschbrod	1	40	2	50
28	Bistrau	.	85	1	50
29	Schüttenhofen	1	40	3	.
30	Wodnian	1	40	4	50
31	Neuhaus	1	40	4	50
32	Zerekwe	.	85	1	25
33	Kuschwarda	.	85	1	.
34	Krumau	1	40	5	50
35	Wittingau	1	40	4	50
37	Rosenberg	.	85	1	.
38	Puchers	.	85	1	.
38				152	.
	V. Ungarn.				
1	Čaca	1	40	1	70
	Umgebung von				
2	Trstjenna u. Námestó	1	40	1	70
6	Lednitz	.	85	2	.
7	Sillein	1	40	5	50
8	Rosenberg u. Kubin	1	40	5	75
9	Käsmark u. Poprad	1	40	5	75
14	Holitsch	1	40	3	.
15	Trentschin	1	40	5	50
16	Kremnitz	1	40	5	75
17	Neusohl	1	40	5	75
18	Dobschau u. Tisovec	1	40	5	.
24	Malaczka	1	40	4	.
25	Tyrnau	1	40	5	.
26	Schemnitz	1	40	4	50
27	Altsohl	1	40	4	.
28	Rima Szombath	1	40	4	.
35	Pressburg	1	40	5	.
36	Neutra	1	40	1	80
37	Bars u. Verebély	1	40	2	50
38	Balassa-Gyármath	1	40	3	50
39	Fülek	1	40	2	.
40	Miskolcz	1	40	3	.
50	Gran	1	40	3	50
51	Waitzen	1	40	5	.
52	Erlau	1	40	3	.
53	Mezö Kövesd	1	40	2	.

B. Generalkarten im Maasse von 1 : 288.000 der Natur. 4000 Klafter = 1 Zoll. etc.

Nr.	VI. Administrativ-Karte von Ungarn.	Schw. fl.	Schw. kr	Color. fl.	Color. kr
	Umgebung von				
1	Skalitz	1	25	1	75
2	Neusohl	1	25	5	75
3	Schmölnitz u. Eperies	1	25	5	25
4	Unghvár	1	25	1	75
5	Neusiedler-See	1	25	5	75
6	Gran	1	25	5	25
7	Miskolcz u. Erlau	1	25	5	25
8	Szathmar-Nemethy	1	25	3	25
8½	Szigeth	1	25	2	25
9	Steinamanger	1	25	6	.
10	Stuhlweissenburg	1	25	6	.
11	Szolnok	1	25	1	50
12	Grosswardein bis zur Grenze	1	25	3	25
12	— über die Grenze bis Klausenburg	1	25	5	75
13	Warasdin	1	25	4	.
14	Fünfkirchen	1	25	3	50
15	Szegedin u. Arad	1	25	1	75
	Umgebung von				
16	Lugos bis zur Grenze	1	25	3	25
	— über die Grenze bis Karlsburg	1	25	4	50
17	Innerhalb der Grenze			65	50

		Schw. fl.	Schw. kr	Color. fl.	Color. kr
VII.	**Salzburg**; 1 Blatt	3	.	30	.
VIII.	**Kärnthen, Krain und Istrien** in 4 Blättern	4	.	60	.
IX.	**Lombardie und Venedig** in 4 Blättern				
	— bis zur Landesgrenze	8	.	20	.
	— über die Landesgrenze	8	.	34	.
X.	**Tirol und Vorarlberg** in 2 Blättern	6	.	30	.
XI.	**Siebenbürgen**; Strassenkarte in 2 Blättern, 6000° = 1 Zoll, bis z. Landesgrenze	1	.	9	.
	— über die Grenze	1	.	10	.
XII.	**Banat** in 4 Blättern	4	20	8	
XIII.	**Galizien, Lodomerien und Bukowina**; Strassenkarte in 3 Blättern, 6000° = 1 Zoll				
	— bis zur Landesgrenze	1	50	9	.
	— über die Landesgrenze	1	52	12	.
XIV.	**Steiermark** in 4 Bl.	4		36	.
XV.	**Slavonien u. Militärgrenze**; 1 Bl. 6000° = 1 Zoll	.	50	2	50
XVI.	**Croatien u. Militärgrenze**; 1 Blatt 6000° = 1 Zoll, bis zur Grenze	.	50	3	50
	— über die Grenze	.	50	6	.
XVII.	**Dalmatien** in 2 Bl., 6000° = 1 Zoll	1	.	4	.

Sämmtliche Karten durch das k. k. militärisch-geographische Institut herausgegeben und in dem Verlage desselben, wie auch in der Kunsthandlung bei A. Artaria, I. Kohlmarkt Nr. 9, zu haben. Die Karte XI., Banat, bei Artaria erschienen.

Die geologisch colorirten Karten werden von der k. k. geologischen Reichsanstalt und der Kunsthandlung von A. Artaria auf Bestellung geliefert, auch werden schwarze Karten geologisch colorirt.

Inhalt.

Unter der Presse:

JAHRBUCH DER K. K. GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.

1868. XVIII. Band.

Nr. 3. Juli. August. September.

Ausgegeben am 30. September 1868.

JAHRBUCH

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.



JAHRGANG 1868. XVIII. BAND.

NRO. 3. JULI, AUGUST, SEPTEMBER.

Mit Tafel XI.



WIEN.

DRUCK DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION

BEI WILHELM BRAUMÜLLER, BUCHHÄNDLER DES K. K. HOFES, FÜR DAS INLAND, —
BEI F. A. BROCKHAUS IN LEIPZIG FÜR DAS AUSLAND.

Bei der Direction der k. k. geologischen Reichsanstalt. Wien, Landstrasse im fürstlich Lichtenstein'schen Palaste, dann bei W. Braumüller. Buchhändler des k. k. Hofes, Wien, Graben Nr. 572, sind zu haben:

Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Band I. Mit 48 lithographirten Tafeln . . . 23 fl. 12 Nkr.
„ „ „ „ „ II. „ 78 „ „ . . . 36 „ 80 „
„ „ „ „ „ III. „ 52 „ „ . . . 31 „ 52 „

Der dritte Band der Abhandlungen enthält ausschliesslich das folgende Werk:
Hörnes, Dr. M. Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. Unter der Mitwirkung von **P. Partsch**, Vorsteher des k. k. Hof-Mineralien-Cabinetes. Nr. 1—10.

Abhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. Band IV, Nr. 11—16. Mit 44 lithogr. Tafeln.
Enthält: **Hörnes, Dr. M.** Die fossilen Mollusken d. Tertiärbeckens v. Wien. Nr. 11 & 12. M. 11 T. 6 „ — „
„ „ „ „ „ „ „ „ „ „ 13 „ 14. „ 20 „ 10 „ — „
„ „ „ „ „ „ „ „ „ „ 15 „ 16. „ 13 „ 8 „ — „
„ „ „ „ „ „ „ „ „ „ 17 „ 18. „ 23 „ 12 „ — „

Andrae, C. J. Dr. Beiträge zur Kenntniss der fossilen Flora Siebenbürgens und des Banates. Mit 12 lithographirten Tafeln. Aus den Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt . 5 „ 84 „

Ettingshausen, Dr. Const. v. Beitrag zur Flora der Wealdenperiode. Aus den Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Mit 5 lithographirten Tafeln . . . 2 „ 64 „
„ Ueber Palaeobromelia; ein neues fossiles Pflanzengeschlecht. Aus den Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Mit 2 lithographirten Tafeln . . . 1 „ 6 „
„ Begründung einiger neuen oder nicht genau bekannten Arten der Lias- und Oolithflora. Mit 3 lithographirten Tafeln. Aus den Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt . . . 1 „ 60 „
„ Die Steinkohlenflora von Stradonitz. Mit 6 lithographirten Tafeln. Aus den Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt . . . 2 „ 64 „
„ Pflanzenreste aus dem trachytischen Mergel von Heiligenkreuz bei Kremnitz. Mit 2 lithographirten Tafeln. Aus den Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt . . . 1 „ 6 „
„ Die tertiäre Flora von Häring in Tirol. Mit 31 lithographirten Tafeln. Aus den Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt . . . 14 „ 72 „
„ Die Steinkohlenflora von Radnitz in Böhmen. Mit 29 lithographirten Tafeln. Aus den Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt . . . 13 „ 12 „

Haidinger, W. Naturwissenschaftl. Abhandl. Gesammelt und durch Subscript. herausgegeben
II. Bd. 1848, in 2 Abth. m. 30 lith. Taf. 18 fl. 92 Nkr. III. Bd. 1850, in 2 Abth. m. lith. 33 Taf. 21 „ — „
IV. „ 1851, „ 3 „ „ 30 „ „ . . . 24 „ 16 „
Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien. Gesammelt und durch Subscription herausgegeben
I. Band 1847 . . . 1 fl. 60 Nkr. V. Band 1849 . . . 1 „ 60 „
II. „ 1847 . . . 3 „ 52 „ VI. „ 1850 . . . 1 „ 60 „
III. „ 1848 . . . 3 „ 52 „ VII. „ 1851 . . . 2 „ 42 „
IV. „ 1848 . . . 2 „ 80 „

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1850, 1852 . . . 10 „ 50 „
„ „ „ „ „ X—XVI, 1859—1866 . . . 36 „ 75 „
„ „ „ „ „ XVII, 1867 . . . 8 „ — „
„ „ „ „ „ **General-Register der ersten zehn Bände. Nr. 1 von** 1850 bis Nr. 10 von 1859, des Jahrbuches der k. k. geologischen Reichsanstalt. Von A. F. Grafen Marschall . . . 1 „ 50 „

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Jahrgang 1867 . . . 3 „ — „

Kenngott, Dr. G. A. Uebersicht der Resultate mineralogischer Forschungen in den Jahren 1844—1849. Herausgegeben von der k. k. geologischen Reichsanstalt . . . 3 „ 72 „
„ Uebersicht der Resultate mineralogischer Forschungen in den Jahren 1850 und 1851. Beilage zum Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt . . . 2 „ 64 „
„ Uebersicht der Resultate mineralogischer Forschungen in dem Jahre 1852. Beilage zum Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt . . . 2 „ 12 „

Kudernatsch, Joh. Die Ammoniten von Swinitza. Mit 4 lithographirten Tafeln. Aus den Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt . . . 2 „ 12 „

Morlott, A. v. Geologische Karte der Umgebung von Leoben und Judenburg . . . 2 „ 12 „

Partsch, P. Katalog der Bibliothek des k. k. Hof-Mineralien-Cabinetes. Herausgegeben von der k. k. geologischen Reichsanstalt . . . 2 „ 12 „

Peters Dr. K. Beitrag zur Kenntniss der Lagerungsverhältnisse der oberen Kreideschichten an einigen Localitäten der östlichen Alpen. Mit 1 lithographirten Tafel. Aus den Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt . . . — „ 92 „

Pettko, Joh. v. Die geologische Karte der Gegend von Schemnitz. Mit 1 lithographirten Tafel. Aus den Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt . . . — „ 54 „

Reuss, Dr. A. E. Die geognostischen Verhältnisse des Egerer Bezirkes und des Aschergebietes in Böhmen. Aus den Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Mit 1 lithogr. Karte 1 „ 60 „

Zekeli, Dr. F. Die Gastropoden der Gosaugebilde. Mit 24 lithographirten Tafeln. Aus den Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt . . . 12 „ 60 „

Uebersicht, allgemeine, der Wirksamkeit der k. k. geologischen Reichsanstalt. Bericht über die Jahre 1850—1852 . . . — „ 28 „

Im Verlage der Beck'schen Universitäts-Buchhandlung (A. Hölder) in Wien ist erschienen:

Geologische Uebersichtskarte der Oesterreichischen Monarchie, nach den Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt bearbeitet von **Franz Ritter v. Hauer. Blatt Nr. V. Westliche Alpenländer.**
Subscriptionspreis für die ganze Karte (12 Blätter) . . . 40 fl. — kr.
Blatt V für die Subscribenten auf die ganze Karte . . . 5 „ — „
Blatt V im Einzelverkauf . . . 6 „ 25 „
Blatt VI Oestliche Alpenländer für die Subscribenten . . . 5 „ — „
Blatt VI im Einzelverkauf . . . 6 „ 25 „

JAHRBUCH

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.



JAHRGANG 1868. XVIII. BAND.

NRO. 3. JULI, AUGUST, SEPTEMBER.

Mit Tafel XI.



WIEN.

DRUCK DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION

BEI WILHELM BRAUMÜLLER, BUCHHÄNDLER DES K. K. HOFES, FÜR DAS INLAND, —
BEI F. A. BROCKHAUS IN LEIPZIG FÜR DAS AUSLAND.

18. Band. 1868. JAHRBUCH III. Heft.

DER

KAIS. KÖN. GEOLOGISCHEN REICHS-ANSTALT.

I. Zur Erinnerung an Ferdinand Freiherrn v. Thinnfeld.

Von W. Ritter v. Haidinger,

emeritirtem Director der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 21. April 1868.

Aus diesem irdischen Leben ist der einflussreiche Mann geschieden, dessen Name den Beginn der Entwickelung unserer Fortschritte, in der Gründung der k. k. geologischen Reichanstalt bezeichnet. In einer Sitzung derselben muss wohl der Verhältnisse gedacht werden, welche in dem Leben des Verewigten zu diesem Ereignisse führten. Aber ich glaube, dass mir die Pflicht obliegt, der einzelnen Vorgänge zu gedenken, an welche sich die Thatsachen anschliessen.

Noch unter der Regierung des Kaisers Ferdinand hatte der Fürst August Longin v. Lobkowitz den Grund zu unseren nun so reich entwickelten Sammlungen für die geologische Kenntniss des Landes gelegt. Sie bildeten die Grundlage der letzten Arbeiten unseres Mohs, auf sie bezogen sich die Bestrebungen und Arbeiten unter meiner Leitung, bereits von vielen rüstigen, und heute in ihrem Verdienste über die ganze Erde anerkannten Forschern unterstützt und gefördert.

Da war es Ferdinand Edler Herr v. Thinnfeld, der unsere Strebungen, unsere Arbeiten, aber man darf sagen, auch im wohlverstandenen Interesse des Vaterlandes, der Gesellschaft, in den höchsten maassgebenden Kreisen vertrat, in dem ersten Ministerium nach der Thronbesteigung unseres Allergnädigsten Kaisers und Herrn Franz Joseph I. zur Anerkennung brachte, und die Allerhöchste Entschliessung vom 15. November 1849 zur Gründung der k. k. geologischen Reichsanstalt gewann.

Ferdinand Edler Herr v. Thinnfeld war am 24. April 1793 zu Gratz in Steiermark geboren, der einzige Sprössling aus der Ehe seines Vaters Ferdinand Edlen Herrn v. Thinnfeld mit Johanna einer gebornen Freiin v. Spiegelfeld. Nach dessen durch eine Erkältung bei einem Gebirgsausfluge frühzeitig, am 25. Juni 1793, herbeigeführten Tode, war letztere in zweiter Ehe mit Johann Freiherrn v. Hagen verbunden, einem gebornen Mecklenburger, der in der österreichischen Armee gedient hatte, zuletzt als k. k. Major, auch als Vormund den Besitz des Sohnes erster Ehe verwaltete, während auch aus der zweiten Ehe zwei Söhne, Johann und Gustav, und drei Töchter, Caroline, Marie

und Louise, erblühten. So umgab ihn ein lebhafter Familienkreis, im Winter in seinem Hause in Gratz, im Sommer auf seinem angestammten Besitze, dem reizend gelegenen schlossartigen Landhause nächst Feistritz bei Peggau, drei Meilen nördlich von Gratz, von Gärten umgeben, hier einen Zerrenn- und einen Streckhammer, in Waldstein am Uebelbach ebenfalls einen Zerrenn- und einen Streckhammer, umgeben von einem Grundbesitz von etwa 800 Joch, grösstentheils mit Waldbestand, diesseits und jenseits des Murflusses.

Durch diese Besitz- und die ansehnlichsten Verwandtschafts-Verhältnisse mit den Familien v. Spiegelfeld, v. Fraydenegg, v. Lattermann, v. Ziernfeld, zu einer einflussreichen Zukunft, namentlich in den damaligen landständischen Kreisen schon durch die gesellschaftliche Stellung bestimmt, wurde auch seine Erziehung sorgsam geleitet, welcher sein lebhafter Geist entsprach. Auch der Pflege der körperlichen Entwickelung wurde reichlich Rechnung getragen. Einen kurzen Abschnitt in seinen Studien bildete ein Aufenthalt in der theresianischen Ritterakademie in Wien, der ihm jedoch durch den Mangel an freierer Bewegung auf das Gründlichste widerwärtig war. Die juristische Abtheilung der Studien beschäftigte ihn dort, wie später noch an der Universität zu Gratz.

Es war dies eine Zeit lebhaftester Aufregung in einem Kreise junger Männer, welche der geistvolle, thatkräftige Julius Schneller, Professor der Geschichte in Gratz, seit dem Jahre 1806, um sich zu versammeln wusste. Unter diesen Anton Prokesch, später Freiherr von Osten, nur um zwei Jahre jünger als Thinnfeld, geboren im Markte Peggau, dem Markte Feistritz jenseits der Mur gegenüber liegend. Prokesch's Vater war daselbst Herrschafts-Verwalter, nach dessen Tode die Mutter in zweiter Ehe mit Schneller vermählt. Dann war Thinnfeld, der so hoffnungsvolle junge Graf Johann Chorinsky, Alois Obersteiner, Ferdinand Freiherr v. Gudenus, Joseph Tunner und andere.

Im Jahre 1810 die Gründung des steiermärkisch-ständischen Joanneums durch den unvergesslichen Erzherzog Johann, der seine sämmtlichen Sammlungen zu demselben widmete, und auch sonst in freigebigster Weise zur Erhaltung beitrug.

Hierher wurde unser Mohs berufen als Professor der Mineralogie und Custos. In den Jahren 1811 und 1812 machte er geologische Reisen in Steiermark und Kärnten und stellte die Mineralien-Sammlung auf. Im Winter war dessen erster Lehrcurs über Mineralogie, bei dem auch ich als Zuhörer gegenwärtig war. Unter den Zuhörern Ferdinand v. Thinnfeld, Graf Chorinsky, Alois Obersteiner, v. Aicherau, Rauscher, Franz und Leopold Riepl, diese eben von der Schemnitzer Bergakademie zurückgekehrt, Graf Ignaz Attems, Sohn des Curators und Landeshauptmanns, er selbst ständischer Verordneter, Professor Hartnid Dorfmann von Admont, Med. Dr. Werle, Kreischirurg M. J. Ancker und andere. In seiner Eigenthümlichkeit bildete dieser Curs, der erste über Mineralogie für sich in Oesterreich, ein wahres Ereigniss.

Ein wichtiger gesellschaftlicher Mittelpunkt für die strebsamen jungen Männer war das Haus des Grafen Chorinsky, und seiner Mutter, gebornen Gräfin Lodron, welche mit dem k. k. obersten Kanzler Grafen

Franz v. Saurau in zweiter Ehe vermählt war. Bei Chorinsky fanden wochentliche Versammlungen statt, als „Lese- und Schützengesellschaft“, in welchen ein dem steiermärkischen landesüblichen Scheibenschiessen entsprechendes Bild mit Bolzenbüchsen sich darstellte. Auch ich wurde eingeführt. Die Professoren Mohs, v. Vest, Leeb, Kudler nahmen ein- und das anderemal Theil, nebst den oben genannten der Schneller- und Mohs'schen Kreise waren noch junge Männer der Namen Leopold und Gottfried Grafen v. Welsersheimb, Graf Anton Lamberg, Freiherr v. Hingenau (Vater unseres hochverehrten Freundes, des gegenwärtigen k. k. Ministerialrathes O. B. Freiherrn v. Hingenau), Freiherr v. Hackelberg, Obermayer, Graf Zeno Saurau und andere.

Noch sollte ich zur Belebung des gesellschaftlichen Bildes, welches Gratz damals darbot, der Gräfin Purgstall gedenken, der Mutter des in jungen Jahren gestorbenen letzten Grafen v. Purgstall, die, eine geborne Cranstoun aus Schottland, zeitweise als Gesellschaft für ihren Sohn, eine Auswahl der jungen Männer, um sich versammelte.

Billig werden hier auch die Namen der hochgeehrten Professoren genannt, der Admonter Stiftscapitularen Benno Kreil (später Abt) und Ulrich Speckmoser, nach langen Jahren noch mit Thinnfeld in Freundschaft verbunden.

Da ich bei Mohs im Joanneum wohnte, hatte ich oft Veranlassung, mit den Theilnehmern an den Cursen in nähere Berührung zu treten, unter welchen immer Thinnfeld eine der hervorragendsten Stellungen einnahm.

Aber dies war der Winter von 1812 auf 1813, der erste Bruch der Tyrannei durch die Elemente. Dann die Aufregung zum Freiheitskampfe. Graf Chorinsky trat im ersten Frühjahr für seine Besitzungen in preussisch Schlesien in die Landwehr ein. Er wurde in der Schlacht bei Kulm am 30. August verwundet und starb in Prag an seinen Wunden. Prokesch, Graf Gottfried Welsersheimb und andere traten in die Armee.

Ich besuchte später im Sommer Thinnfeld auf seinem Landgute. Er besass auf demselben auch eine nicht unbedeutende Bibliothek, vorwaltend juridische und classische Literaturwerke, wie sie sich nach und nach bei seinen Voreltern aufgesammelt, namentlich durch den Erbauer des Schlosses selbst, seinen Grossvater, ebenfalls des Namens Ferdinand Joseph, der unter andern die Rechte in Leyden studirte und sodann das Doctordiplom, vom 12. Jänner 1730 in Padua erwarb. Von der Kaiserin Maria Theresia wurde ihm, mit Diplom vom 1. Juni 1767 der Ritterstand mit dem Prädicate Edler Herr von Thinnfeld verliehen, im Landtage am 8. April 1769 wurde er unter die steiermärkischen Landstände aufgenommen. Ferdinand Joseph und sein älterer Bruder Anton Balthasar Thinn erhielten schon in jungen Jahren, mit Diplom von 21. April 1731 den Adelstand mit dem Prädicat von Thinnfeld. Deren Vater Johann Adam war es, der zuerst nach Feistritz übersiedelte, indem er das früher im Lamming-Graben bei Kapfenberg im Mürzthale gelegene Hammerwerk dahin überbaute. Das Verweserhaus aus dieser Zeit ist noch mit der Jahrzahl 1692 bezeichnet. Der Name des Mathias Tinn, Hammerherrn zu Kapfenberg, des Vaters dieses Johann Adam, findet sich auf einem Grabstein des Ortsfriedhofes.

Unsere Studien bei Mohs im Joanneum veranlassten es, dass wir als das Anziehendste die Bleibergwerke von Peggau und Rabenstein, von Thal bei Fronleiten besuchten.

Im Jahre 1814 unternahmen wir mit Mohs und Leopold Riepl zusammen einen Ausflug auf die Saualpe, namentlich zu dem Fundorte der Zoisite und Zirkone. Mohs trennte sich zuerst, wir drei stiegen noch die Westseite hinab, nach den Hüttenberger Eisenwerken, namentlich der Löling.

Für den Winter kam meine verewigte Mutter und Schwester nach Gratz, während meine Brüder Eugen und Rudolph ihre Reise nach England antraten. Im Frühjahre die Feste wegen des Einmarsches der Alliirten in Paris.

Thinnfeld unternahm zahlreiche Alpenreisen, unter andern mit Franz Riepl eine Glockner-Besteigung, die freilich durch übles Wetter in dem letzten Augenblicke nicht vollständig gelang.

Für den Herbst 1816 bereitete Thinnfeld sich zu einer Reise nach England vor. Meine Brüder hatten die ersten Arbeiten der Elbogner Porzellan-Fabrik im Frühjahre 1815 begonnen. Elbogen bildete nun für Mohs und mich einerseits und für Thinnfeld andererseits den Vereinigungspunkt, um von dort zu Fuss über Johanngeorgenstadt und Annaberg nach Freiberg zu gehen. Noch hatte sich Adolph Lill (später als k. k. Schichtmeister in Schmöllnitz pensionirt) angeschlossen.

In Freiberg lebte Werner damals noch, und empfing uns in seiner Sammlung. Da waren noch der hochbejahrte würdige Oberberghauptmann v. Trebra, Freiesleben, v. Herder, Bekker, Breithaupt. Mohs führte uns durch drei Wochen, mit täglicher Grubenfahrt, durch einen umfassenden, wenn auch rasch abgewickelten Curs Bergbaukunde hindurch. Als wir von Freiberg Abschied nahmen, begleitete uns Thinnfeld noch nach den Zinnwerken von Altenberg und Zinnwald. Thinnfeld traf nun in Dresden mit dem Freiherrn Ferdinand v. Gudenus zusammen, mit dem er diese Reise ursprünglich verabredet hatte. Durch Deutschland nach England war das Ziel mit dem Rückwege über Paris. Namentlich nach Edinburgh war Thinnfeld durch die Gräfin Purgstall in das Haus der Cranstouns empfohlen worden. Gegenstand der Aufmerksamkeit waren die gesellschaftlichen Verhältnisse und Zustände des Landes, aber auch namentlich die des Eisenwesens und der Bergbau-Unternehmungen.

Nach der Zurückkunft von Mohs und mir nach Gratz traf August Graf Breunner, nach seinen in Schemnitz zurückgelegten bergakademischen Studien ebendaselbst ein, um das Wort unseres unvergesslichen Lehrers entgegen zu nehmen, wofür dieser ihm ein Privatissimum gab. Aber es war dies nur eine Einleitung zur Gewinnung unseres Mohs als Gefährten des Grafen Breunner für eine längere Reise nach Deutschland, England und Frankreich. Wir trafen uns diesesmal im November 1817 in Freiberg. Ich blieb dort zurück, während die Reise des Grafen Breunner mit Mohs ihren Fortgang nahm. In England trafen sie noch mit Thinnfeld zusammen, und unternahmen unter andern den Ausflug in die Zinn- und Kupferbergwerke von Cornwall gemeinschaftlich.

In Paris trifft Thinnfeld mit Paul Partsch zusammen, dem nachmaligen Custos am k. k. Hof-Mineraliencabinet.

Nach Steiermark zurückgekehrt, im Jahre 1818 übernimmt Thinnfeld nun selbst die Verwaltung seines Besitzes, in Landwirthschaft und Hammerwesen. Er erfreute sich daran, sogar die Handgriffe geschickter Arbeiter zu üben, und vermochte selbst die Eisenschienen und Zaine unter dem Streckhammer auszuschmieden.

Freiherr v. Hagen war nun mit der Familie von Feistritz fortgezogen nach Mauthstatt bei Röthelstein, wo er selbst ein Hammerwerk erworben hatte. Thinnfeld stand nun allein, und vorbereitet eine Familie zu gründen. Er besuchte Wien im Frühjahre 1820. Aeltere Freunde wurden aufgesucht und Beziehungen erneuert. Sein Freund Franz Riepl war nun in Wien, hochverdient um Oesterreich durch seine spätere wirksame Theilnahme an dem Zustandekommen der ersten Dampf-Eisenbahn im Lande, der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Friedrich Graf Wilczek ein Freund aus dem Aufenthalte im Theresianum, dazu die Bewegung in den Familien Chorinsky, Doblhoff, Mertens, mit welchen auch meine verewigte Mutter und Schwester seit Jahren freundschaftliche Beziehungen pflegten.

Ferdinand v. Thinnfeld führte am 27. Mai 1820 meine nunmehr verewigte gute Schwester Maria Clara Sidonia geboren in Weinhaus bei Wien am 9. August 1797 zum Altar. Drei Söhne, acht Töchter entsprossten als Ehesegen der in gegenseitiger innigster Zuneigung geschlossenen Verbindung. Ein Sohn Karl und eine Tochter Hedwig gingen der Mutter voran in ein besseres Jenseits, diese folgte am 16. März 1843.

Ich hatte die Familie öfters besucht, so im Herbst 1820, dann auf einer längeren Reise begriffen im Juli 1826. Damals begleiteten uns meine Schwester, Thinnfeld und eine seiner Schwestern, Caroline Freiin v. Hagen, bis Admont, und wir trennten uns auf der Alpe Kaiserau. Ich setzte mit Robert Allan und meinem Bruder Rudolph die Reise weiter fort, nach Triest u. s. w. Auf dieser mir wohl immer unvergesslichen Reise hatten wir Seine kaiserliche Hoheit den durchlauchtigsten Erzherzog Johann in seinem Industrialbesitze, dem Vordernberger Hochofen aufgesucht, und waren dann später noch einmal mit ihm in Wildbad-Gastein zusammengetroffen.

Ferdinand v. Thinnfeld war zeitlich in das öffentliche Leben eingetreten, indem er in das Landständische Collegium bereits im Landtage am 21. December 1814 als Landstand introducirt wurde. Es konnte nicht fehlen, bei seiner raschen Auffassung, seinem scharfen Urtheil, glücklichem Gedächtnisse, seinen classisch-literarischen, juridischen, wissenschaftlich technischen Kenntnissen, seiner klaren Rede, unterstützt durch eine angenehme persönliche Erscheinung, dass sich ihm sehr bald ein leitender Antheil an den Geschäftsbeziehungen eröffnete. Er wurde in den Landtagen, am 15. December 1818 zum ständischen Ausschussrathe, am 6. Mai 1823 zum ersten Male zum Verordneten gewählt. Wiederholte Wahlen zu diesem Vertrauensamte folgten am 16. October 1829, am 3. Mai 1836, und am 24. April 1843. Seit 1827 versah er auch das Ehrenamt eines Kanzleidirectors.

Durch freundliche Vermittelung des Schwiegersohnes des Verewigten, Herrn Geheimen Rathes und Präsidenten des k. k. Ober-Landesgerichts in Gratz, Freiherrn Franz v. Lattermann verdanke ich einen

Ueberblick der Stellung Thinnfeld's in den ständischen Beziehungen, welche zu sehr als ehrenvolles Charakterbild sich darstellt für ihn selbst und seine Umgebung im Lande, als dass ich nicht wünschen müsste, es vollinhaltlich hier wiederzugeben, und ich bringe daher hier meinem edlen Freunde und Neffen dafür meinen innigsten Dank dar.

„Ferdinand edler Herr v. Thinnfeld nahm in den ständischen Collegien Steiermarks als Verordneter und Kanzleidirector eine hervorragende Stellung ein. Vielseitige Kenntnisse, klarer Verstand, erweiterte Weltanschauung, Ehrenhaftigkeit des Charakters, und Festigkeit mit Klugheit gepaart machten ihn zu einem einflussreichen Votanten in den Landtagen, so wie am Rathstische des ständischen Ausschusses und der Verordnetenstelle. Durch den Verein so vorzüglicher Eigenschaften stieg er denn bei seinen Mitständen allmählig immer höher in der Geltung, was sich auch in seiner viermaligen Wahl zum Verordneten des Ritterstandes und namentlich in der letzten derselben deutlich aussprach. Der Landtag hatte nämlich etwa ein Jahr vor diesem bei Seiner Majestät den Antrag gestellt, dass zur Wiederwahl eines Verordneten, nach dem Ablaufe seiner sechsjährigen Amtsperiode nicht mehr zwei Drittheile der Wahlstimmen erforderlich, sondern dass hiezu schon die absolute Mehrheit derselben genügend sei, dass jedoch diese Wahl nicht mehr von dem bezüglichen Stande allein, sondern für jeden der drei oberen Stände von diesen gemeinschaftlich vorgenommen werden soll. In der hierüber erflossenen Allerhöchsten Entschliessung vom 18. April 1843, welche kaum ein Paar Tage vor der auf den 24. April einberufenen Wahl-Landtage eintraf, war nun wohl die erforderliche Stimmenzahl auf die absolute Mehrheit ermässigt, jedoch nicht erwähnt worden, ob wie bisher nur die Mitglieder des bezüglichen Standes, oder jene aller drei oberen Stände als Wahlkörper zu betrachten seien. Aus Vorsicht schritt man demnach zu einer gleichzeitigen Doppelwahl. In der Wahlurne, worin nur die Stimmen des Ritterstandes gesammelt worden waren, fanden sich hierauf für Thinnfeld 48 von 52, und in jener, wohin die Prälaten und Herren die ihrigen abgegeben hatten, 30 von 31 Wahlstimmen; so dass von allen drei oberen Ständen zusammen 78 von 83 Wahlstimmen zu seinen Gunsten lauteten, und er somit jedenfalls auf die ehrenvollste Weise zum vierten Male zum Verordneten gewählt erschien. Bei solcher Werthschätzung seiner Person ist es wohl begreiflich, dass während seiner Amtsführung kaum irgend ein wichtiger Gegenstand zur Verhandlung kam, wo seine Meinungs-Aeusserung nicht von nachdrucksamer Wirkung, ja häufig von entscheidendem Erfolge gewesen wäre. Insbesondere genoss er das Vertrauen des allgemein verehrten Landeshauptmannes Ignaz Grafen von Attems. Dieser, Thinnfeld's Umsicht und Scharfsinn hoch anschlagend, gesellte ihn häufig ständischen Commissionen bei, welche irgend eine erhebliche Angelegenheit in vorbereitende Berathung zu ziehen hatten, oder übertrug ihm specielle Missionen, deren Vollführung für Land und Landstände von höherem Belange waren".

„Ein wichtiges Ehrenamt bekleidete Thinnfeld ausserdem auch am ständischen Joanneum, dieser schönen Schöpfung des edlen Erzherzogs Johann. Der erlauchte Gründer desselben ernannte ihn nämlich schon 1825 zum Supplenten für Fälle der Verhinderung eines der drei Curatoren dieser Bildungsanstalt, nach dem Tode des Verordneten Johann

Ritter v. Kalchberg aber im Februar 1827 zum wirklichen Curator, welche Ernennung auch mit Landtags-Beschluss vom 24. April desselben Jahres bestätigt wurde. Das Curatorium hatte die Bestimmung, diesem, der Bildung der Jugend, der Verbreitung von Kenntnissen und der Belebung der Industrie in Steiermark gewidmeten Institute unter der Oberleitung des Stifters unmittelbar vorzustehen, und den organischen Verkehr mit den Ständen zu vermitteln. Zu diesem Behufe bestand eine eigene Geschäfts-Eintheilung für das Curatorium, der gemäss Thinnfeld alle Angelegenheiten in Betreff der Sammlungen der Mineralogie, der Botanik, der Zoologie, der Physik, der Chemie, der Mechanik und der Industrie zu besorgen hatte. Doch war sein Einfluss auch bei den übrigen Fächern von Gewicht, und er theilte mit dem würdigen Landeshauptmanne und dem trefflichen und unermüdlichen Abte Ludwig von Rein, welcher zugleich die Stelle eines Studiendirectors der Anstalt versah, durch eine Reihe von mehr als 20 Jahren die schöne Aufgabe, die unmittelbare Leitung und Verwaltung derselben zu führen, und dieselbe immer gemeinnütziger zu entwickeln; wobei er sich das Vertrauen des Erzherzogs in hohem Grade erwarb, dass während dieser Zeit am Institute wohl keine eingreifende Verfügung getroffen wurde, auf welche Thinnfeld nicht wesentlichen Einfluss genommen hätte“.

Wohl darf ich an dem gegenwärtigen Orte unmittelbar das Wort eines hochverehrungswürdigen edlen Mannes anreihen, unseres liebenswürdigen Dichters Carl Gottfried Ritter v. Leitner, der seit 1824, während Thinnfeld's Amtsführung bei den Ständen gedient, als Curator des Joanneums sein Nachfolger war, und nun als ständischer Secretär in Pension lebt:

„Es ist übrigens nicht unbemerkt zu lassen, dass Freiherr v. Thinnfeld in seiner langen Dienstperiode als ständischer Ausschussrath und Verordneter bei allen wichtigen Landes-Angelegenheiten durch seinen klaren Verstand und Scharfsinn, seine Energie und Redlichkeitssinn wesentlich zum Wohle seines Vaterlandes hervorragend mitwirkte und das volle Vertrauen des Landes besass, in welcher Eigenschaft er auch von dem Höchstseligen Erzherzog Johann von Oesterreich durch sein besonderes Vertrauen ausgezeichnet wurde, und man kann von ihm mit Recht sagen: *non sibi sed patriae vixit*“.

In diesen Stellungen hatte nun Thinnfeld zahlreiche Veranlassungen, nach vielen Richtungen nützlich zu wirken, und er hat sie getreulich gepflegt. Ein warmer Verehrer von Wissenschaft und Kunst, hatte er in manchen besonderen Zweigen ein tiefer gehendes Verständniss und sorgsame Ausbildung. So besass er eine gute Hand für das Fortepiano.

Zahlreiche Berührungspunkte für nützliches Wirken bot der unermüdliche Einfluss unseres unvergesslichen Erzherzogs Johann. Thinnfeld war stets zur Unterstützung seiner edlen, wohlwollenden Absichten und Arbeiten bereit.

Thinnfeld nahm lebhaften Antheil unter andern an der zeitgemässen Entwickelung der Benützung des ständischen Sauerbrunns bei Rohitsch als Kurort.

Seine Stellung, in der Reihe der Curatoren des Joanneums zugleich und den ständischen Collegien veranlasste, dass er den eindringlichsten, oft leitenden Antheil nahm an den Verhandlungen, im Zusammenhange mit

dem Joanneum eine montanistische Lehranstalt, vorzüglich für das Eisenhüttenwesen zu gründen, aber nicht mit der Localisirung in Gratz, sondern mit der Stellung in Vordernberg, dem Mittelpunkte der steiermärkischen Eisen-Industrie. Als die Unternehmung beschlossen war, begann man damit, dass einem hoffnungsvollen, wohl vorbereiteten jungen Manne, aus dem Kreise der steiermärkischen Eisen-Industriellen selbst, Peter (gegenwärtig Ritter v.) Tunner, damals fürstlich Schwarzenberg'schen Eisenwerks-Verweser zu Katsch nächst Murau, entsprechende Bezüge der Stelle in den ersten drei Jahren zugesprochen wurden, um sich durch eine specielle Fachreise nach Deutschland, Schweden, England, Frankreich die wünschenswerthen auf eigene Ansicht gegründeten Kenntnisse in dieser Beziehung zu erwerben. Der Erfolg zeigte die Zweckmässigkeit des Verfahrens. Die steiermärkisch ständische Lehranstalt trat nach seiner Rückkehr im Jahre 1838 ins Leben, eröffnet am 4. November 1838.

Ein lebhaft theilnehmendes Mitglied war Thinnfeld auch in der Entwickelung des Lesevereins, des Industrial-Museums im Joanneum, der steiermärkischen Zeitschrift, hier selbst Anfangs in der Redaction und mit Beiträgen, auch in der steiermärkischen Landwirthschafts-Gesellschaft, gleichfalls einem der Ehrenkränze unseres verewigten Erzherzogs Johann.

Von diesem edlen Prinzen war Thinnfeld hochgeehrt. Er war einer seiner Getreuen. In den männlichen Vergnügungen der Gebirgswelt, namentlich der Jagd, war er oft der Gast des Erzherzogs, so wie auch er in dem gastfreien Feistritz gewohnt war, zahlreiche Gäste um die Zeit der Jagden zu empfangen, unter denselben mehrfach durchlauchtigste Glieder des Allerhöchsten Kaiserhauses. Ländlich sittlich lag auch das Scheibenschiessen — in Waldstein und anderwärts, stets in dem gewohnten Kreise.

Unter den mancherlei Besuchen blieb auch der unseres hochverehrten Freundes Sir Roderick Murchison aus dem Jahre 1829 dort stets in lebhaftem Gedächtniss.

Noch im Jahre 1838 kam Mohs nach Feistritz in Gesellschaft der Herren Gustav Rösler und Dr. Joseph Redtenbacher.

Auch ich besuchte Thinnfeld's in Feistritz bald nachdem ich als Nachfolger von Mohs die Arbeiten an der Mineralien-Sammlung der k. k. Hofkammer im Münz- und Bergwesen begonnen hatte.

Gelegentlich eines Aufenthaltes in Wien in ständischen Angelegenheiten in Gesellschaft seines Schwagers v. Marquet im Jahre 1843 war Thinnfeld bei einer der Vorlesungen meines ersten Curses über Mineralogie an die von dem Freiherrn v. Kübeck einberufenen k. k. Bergwesens-Praktikanten gegenwärtig, und sah mit vieler Theilnahme unsere Sammlung, die wir bereits k. k. Montanistisches Museum nannten.

Im September wurde die Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Gratz abgehalten, unter der anregenden Theilnahme unseres edlen Erzherzogs Johann. Ich wohnte mit Heinrich Rose bei Thinnfeld. Unsere Stimmung war durch unsern Familienverlust vom vorhergehenden 16. März noch sehr gedrückt.

Am 30. Juni 1846 unternahm ich von Feistritz aus in Gesellschaft der Herren Franz v. Hauer und A. v. Morlot die Besichtigung der Röthelsteiner Höhle.

Ferdinand v. Thinnfeld war Subscribent der von mir gesammelten und herausgegebenen „Naturwissenschaftlichen Abhandlungen“, und zwar bereits im Ersten Bande, der am 18. August 1847 ausgegeben wurde.

Aber nun der Beginn des Jahres 1848. Ueber Thinnfeld's Antheil an den Bewegungen desselben freue ich mich nachstehend den Schluss der Mittheilung wörtlich vorzulegen, wie er sich an die früher ebenfalls wörtlich gegebene Schilderung seiner ständischen Beziehungen anreiht.

„Unter diesen geräuschlosen, aber in jeder Richtung fördersamen Geschäftsführungen nahte endlich die politische Bewegung zu Ende der vierziger Jahre heran. Wie in Nieder-Oesterreich, so bildete sich auch in Steiermark im Jahre 1847 allmählig eine kleine, aber die tüchtigsten Männer vereinigende, liberale Partei im alten Stände-Körper, welche den Ideen der Zeit und den berechtigten Anforderungen derselben Rechnung tragend, die freiwillige Lösung des patrimonialen Unterthänigkeits-Verhältnisses und eine freisinnige Gestaltung der Landesvertretung anstrebte. Auch Thinnfeld schloss sich ihr aus Ueberzeugung an, und nahm an ihren Besprechungen den eifrigsten Antheil. Als nach der französischen Februar-Revolution die Aufregung immer mehr wuchs, beschloss diese Partei für den Frühlings-Landtag einen Reform-Antrag vorzubereiten, welcher dahin ging, an Seine Majestät die Bitte zu richten, Abgeordnete der Stände aller österreichischen Erblande nach der Residenz einberufen zu wollen, um gemeinsam über die tief erschütterte Finanzlage des Staats, über eine zeit gemässe Erweiterung der ständischen Repräsentation auf den Landtagen und überhaupt alle jene Maassregeln zu verhandeln, welche geeignet wären, das öffentliche Vertrauen nachhaltig zu kräftigen und zu sichern. Zum Wortführer in dieser wichtigen Angelegenheit erkor man Thinnfeld, welcher durch eigene freisinnige Ansichten, und das Ansehen, welches er allgemein genoss, dazu vorzugsweise geeignet erschien. So brachte er denn in der ständischen Ausschusssitzung am 3. März 1848 einen von ihm ausgearbeiteten, derartigen Vortrag zur amtlichen Verhandlung, der nach reiflicher Erörterung an jenem Tage im ständischen Ausschusse und nachher am 15. März im Landtage zum Beschluss erhoben wurde, und gewiss wesentlich dazu beitrug, die aufgeregten Volksmassen, die auch in Gratz das Landhaus dicht erfüllt hatten, zu beschwichtigen, und auch während der ganzen folgenden stürmischen Periode die Einflussnahme der Stände möglich zu machen. Als der ständische Landtag sich in Folge der Ereignisse permanent erklärt, und sich allmählig durch die Vermehrung der Vertretung des Bürger- und Gelehrten-Standes zweckmässiger eingerichtet hatte, wirkte Thinnfeld bei dessen täglichen Verhandlungen thätigst mit, und unterstützte nachher auch den bald aufgetauchten Antrag, zur Erörterung der Grundentlastungs-, der Gemeinde-Ordnungs- und der Verfassungs-Frage einen eigenen provisorischen Landtag einzuberufen, welcher aus 90 zu drei gleichen Theilen von den landtäflichen Gutsbesitzern, von den bürgerlichen und den bäuerlichen Gemeinden gewählten Vertretern bestehen sollte. Auch als dieser am 13. Juni 1848 mit ministerieller Genehmigung zusammen trat, betheiligte sich Thinnfeld als Abgeordneter der Montan-Industrie lebhaft an dessen Berathungen, konnte denselben aber nur bis zum 27. desselben Monats beiwohnen, indem er zwischenweilig in

seinem Wohnbezirke Feistritz zum Abgeordneten für den österreichischen Reichstag gewählt, sich fortan einem umfassenderen constitutionellen Wirkungskreise widmen musste, aus welchem er dann als Minister für Landescultur und Bergwesen in Staatsdienste übertrat".

Thinnfeld war Mitglied der allerersten von den Ständen nach Wien entsendeten Deputation.

Der Sommer allerdings war in Wien hinlänglich bewegt. Meine Familie war während der Zeit in Feistritz. Ich blieb bei dem k. k. Montanistischen Museum zurück. Thinnfeld wohnte bei seinem alten, treuen Freunde Professor Leeb. An freien Tagen des Sommers liebte er es von Wien aus von Zeit zu Zeit einen grösseren Spaziergang zu unternehmen, auf welchem ich ihn gerne begleitete, so von Dornbach über den Tulbinger-Kogel und hinab nach Mauerbach, dann wieder von Mödling über den Aninger nach Baden. Auf dem letztern war es, dass uns in Mödling ein Zeitungsblatt zufällig zur Hand kam, in dem in nicht ganz beifälligem Tone einer anders denkenden Partei von einem etwa möglichen Ministerium „Stadion-Thinnfeld" die Rede war. Es war dies im September, und wird hier nur darum erwähnt, um anzudeuten, wie oft Gerüchte längst vor dem Eintritte der Ereignisse entstehen. Im Reichstage selbst hielt Thinnfeld an dem Grundsatze fest „Fortschritt aber nicht Umsturz", und stand allerdings in freundlichen Beziehungen mit dem Grafen Stadion. Er nahm näheren Antheil in den Verhandlungen über die Grundentlastungs-Frage.

Nachdem Kaiser Ferdinand am 7. October Wien verlassen und sich nach Olmütz begeben hatte, wurde Thinnfeld als Mitglied einer Deputation an Seine Majestät gewählt. Er kehrte von dort nicht mehr nach Wien zurück sondern begab sich nach Feistritz. Er gab in der Gratzer Zeitung eine öffentliche unumwundene Erklärung seiner Beweggründe zu dieser Handlungsweise.

Im November wurde Thinnfeld telegraphisch nach Olmütz berufen. Er wurde am 21. November zum Minister für Landescultur und Bergwesen ernannt. Die vorerwähnte Erklärung hatte namentlich Veranlassung zur Berufung gegeben. Nicht ohne einiges Zaudern hatte er sich zur Uebernahme der Aufgabe entschlossen, wo er der ausgezeichneten Weise gedachte, in welcher Michael Layer, der auch sodann die Stelle als Unterstaats-Secretär erhielt, unter den schwierigen Verhältnissen der letzten Ministerien so wie früher unter Kübeck als Central-Bergbau-Director seit 1843 an der Spitze des Montanisticums gestanden hatte. Aber die, wenn auch im Reichstage kurze parlamentarische Laufbahn, die so klar hier im Vorhergehenden nachgewiesene Vorbereitung gerade für die Zwecke eines Ministeriums für „Landescultur und Bergwesen" überwogen und die Arbeiten begannen, wohl so lange der Kremsierer Reichstag dauerte mit vielen Unterbrechungen durch die Reisen.

Durch die ständische montanistische Lehranstalt in Vordernberg vorbereitet, hatten bereits durch das k. k. Ministerium der öffentlichen Arbeiten Verhandlungen stattgefunden, und erschien unter 21. September 1848 die Bekanntmachung über die Eröffnung einer provisorischen montanistischen Lehranstalt zu Vordernberg. Es erfolgte nun rasch am 9. Februar 1849 die Bekanntmachung wegen Errichtung der zwei k. k. montanistischen Lehranstalten zu Leoben, mit welcher die steiermärkisch-

ständische vereinigt wurde und zu Příbram. Es war dies um so weniger aufschiebbar, als schon im November 1848 die von Schemnitz geflüchteten Bergakademiker in Wien eintrafen, um möglicher Weise ihre Studien fortzusetzen. Aber durch drei Monate waren die Lehrsäle geschlossen, an der Universität, an dem polytechnischen Institute. Unter Thinnfeld's Schutze fanden die jungen Männer doch einigen Ersatz an unserem k. k. Montanistischen Museum. Von den 48 Zuhörern der am 20. November eröffneten Vorlesungen waren 19 k. k. Bergakademiker. Später wurde Tunner zum Director für Leoben ernannt, Professor Zippe von Prag als Director zur Einrichtung nach Příbram berufen.

Auch unser k. k. Montanistisches Museum stand nun unter Thinnfeld's oberster Waltung. Er war genau mit allen unseren früheren Beziehungen vertraut. Aber gerade in der letzten Zeit hatten bei uns wichtige Ereignisse stattgefunden. Die Herren Franz v. Hauer und Dr. Moriz Hörnes hatten mit Subventionen der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften im Sommer 1848 eine Reise durch Deutschland, Frankreich, England unternommen, vorzüglich um in dem letzten Lande die Arbeiten der „Geologischen Landes-Aufnahme" genauer kennen zu lernen, im Sommer 1849 eine vorbereitende Rundreise durch die westlichen Länder des Kaiserreichs zur möglichsten Anwendung der gewonnenen Erfahrungen.

Einstweilen hatte ich unmittelbar nach den Märztagen ein Promemoria verfasst: „Ueber die Stellung des k. k. Montanistischen Museums" und ein Exemplar am 26. Mai an den Minister für öffentliche Arbeiten von Baumgartner, später ein Gleiches an E. v. Schwarzer eingereicht, endlich ein drittes an den neuen Minister für Landescultur und Bergwesen um Weihnachten 1848. Es war nur für allgemeine Uebersicht bestimmt, und wies nach, wie man einerseits umfassendere Lehre daran zu reihen vermöchte, und wie die Anstalt zu nützlicher eigener Arbeit für geologische Landesdurchforschung sich verwenden liesse. Aber dies war in der allerersten Zeit der Vorbereitungen. Bald fand sich ein günstiger Augenblick, auf welchen ein Entschluss nicht ausbleiben konnte. Die dreijährige Periode für Franz Ritter v. Hauer als Assistent am k. k. Montanistischen Museum war zu Ende, es musste auf Neues vorgesorgt werden. Ich schlug eine Professur für Paläontologie am Museum vor.

Hier war es, wo der Minister v. Thinnfeld zwischen Lehre und Arbeit für die letztere sich entschied, und die Verhandlungen eröffnete, wie sie endlich zur Gründung der k. k. geologischen Reichsanstalt führten. Ich habe eine ausführlichere Schilderung derselben in meiner Ansprache in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 30. October 1860 gegeben.

Die Allerhöchste Entschliessung erfolgte am 15. November 1849. Ich legte den Eid als Director ab am 1. December. Am 14. December wurden Franz Ritter v. Hauer und Johann Czjzek zu k. k. Bergräthen und Geologen, August Friedrich Graf Marschall zum Archivar, Franz Foetterle zum Assistenten ernannt.

Unsere Arbeiten wurden rasch gefördert. Die öffentlichen Sitzungen, die Reisen begannen. Am 11. Juni erscheint das erste Heft unseres Jahrbuchs. Am 25. September ist die Wernerfeier. Das schöne Local des Fürstlich v. Liechtenstein'schen Palastes auf der Landstrasse wird

durch Minister v. Thinnfeld auf zehn Jahre gemiethet, die Commission zur Besprechung über eine zeitgemässe Förderung auch der geographischen Arbeiten wird unter seinem Einflusse eingeleitet. Unter Thinnfeld's Ministerium durfte ich schon am 6. September 1852 die ersten gewonnenen Karten-Sectionen zu 2000 Klafter auf 1 Zoll, an Seine k. k. Apostolische Majestät überreichen. Thinnfeld ermöglichte unsern Besuch der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Wiesbaden, für mich, Franz Ritter v. Hauer und Constantin v. Ettingshausen. Auch das 1. Heft von Dr. Moriz Hörnes „Fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien“ war 1851 erschienen, und wir waren noch so mancher Erleichterung in der Benützung der grossen Kräfte der k. k. Hof- und Staatsdruckerei gewärtig.

In dem hüttenmännischen Laboratorium der k. k. geologischen Reichsanstalt begannen damals schon Patera's Arbeiten über Silber-Extraction und Uranbenützung.

Rasch wurden damals unsere Sitzungsberichte veröffentlicht. Der Bericht über die erste der Sitzungen der k. k. geologischen Reichsanstalt am 5. März 1850, bei welcher der Minister selbst gegenwärtig war, erschien nach drei Tagen, am 8. März in der Wiener Zeitung, der Bericht über die Sitzung am 18. März erschien am 21. Das war lebhafte Theilnahme. — Was haben wir heute? — In der Fortsetzung derselben Wiener Zeitung haben wir am 16. April 1868 den Bericht der Sitzung der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft vom 5. Februar nach 71 Tagen, am 17. April den Bericht über die Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt vom 18. Februar nach 59 Tagen, in dem Blatte vom 16. April selbst für die kaiserliche Akademie der Wissenschaften der Bericht über die Sitzung vom 26. März nach 21 Tagen! — Soll dies Fortschritt sein? —

Billig stellte ich wohl unsere eigenen Angelegenheiten in der k. k. geologischen Reichsanstalt in den Vorgrund meiner Mittheilungen. Das Programm des Ministeriums Thinnfeld trägt das Datum des 15. April 1849 (Kraus, Jahrbuch für den Berg- und Hüttenmann des österreichischen Kaiserstaates II. Jahrgang, Wien 1849, Seite 196). In männlich-freisinnig-verständiger Fassung gab es die Grundsätze der Verwaltung, die Organisation unter Layer als Unter-Staatssecretär, den drei Sectionen unter Karl Ritter v. Kleyle, August Graf Breunner und Karl v. Scheuchenstuel.

Unvergesslich ist das Gefühl des Aufschwungs, welches den Beginn der Arbeiten des Ministeriums begleitete, im Bergwesen war Thinnfeld der Kraft und Erfahrung eines Layer, des Grafen Breunner, eines Karl v. Scheuchenstuel gewiss, welchem letztern insbesondere die Ausarbeitung der Organisation der k. k. geologischen Reichsanstalt übertragen war. Später begannen die Arbeiten für das Berggesetz, das unter Thinnfeld's Ministerium, von Scheuchenstuel bearbeitet, nahezu vollendet vorlag, wenn es auch erst unter Baumgartner veröffentlicht wurde. Auch Peter (nun Ritter v.) Rittinger wurde damals in das Ministerium berufen. Für Landescultur wirkte der energische Karl Ritter v. Kleyle. Schon zu allem Anfange wurde namentlich in dieser Richtung unser erstes chemisches Laboratorium eingerichtet, mit Dr. Ignaz Moser als Chemiker, in einem alten Gartengebäude, auf der Stelle wo jetzt die Heumarkts-Caserne steht. Der damals schon hochgefeierte

Dr. Heinrich Wilhelm Pabst wurde von Hohenheim nach Oesterreich berufen, zur Einrichtung der k. k. höheren landwirthschaftlichen Lehranstalt in Ungarisch-Altenburg, die im Herbst 1850 eröffnet wurde. Auch Dr. Moser wurde bald dorthin versetzt.

In einer von Thinnfeld berufenen Versammlung ausgezeichneter Vertreter der landwirthschaftlichen Interessen aus den Kronländern wurden viele zeitgemässe Fragen in diesen Beziehungen besprochen. Ich durfte es nicht wagen, tief in Erörterungen einzugehen, und vieles bleibt unvollständig, wo meine eigene Erinnerung nicht reicht, und doch die Zeit den Abschluss der gegenwärtigen Skizze gebietet.

Unsere Arbeiten in der k. k. geologischen Reichsanstalt gingen wohlgeordnet ihrer lebhaften Entwickelung entgegen, unter dem freundlichen Walten des Mannes, der so tiefe Kenntniss und Theilnahme für alle Arbeiten innerhalb unserer Aufgaben hatte. Aber schon der Jänner 1853 bringt eine Wendung. „Zur Vereinfachung der Geschäfte" wird das Montanisticum mit dem Finanz-Ministerium vereinigt. Kurz vorher im Sommer 1852 war dem Minister die Würde eines k. k. geheimen Rathes, der Orden der eisernen Krone erster Classe am 18. Jänner 1853 verliehen, und Ferdinand, durch Diplom vom 3. October 1853 Freiherr von Thinnfeld tritt in dieser Weise von Seinem Allergnädigsten Kaiser und Herrn hochgeehrt und anerkannt in das Privatleben zurück.

Es wird wohl billig erscheinen, wenn in dem gegenwärtigen Umrisse, in der k. k. geologischen Reichsanstalt, auch auf diejenigen einzelnen Punkte der Entwickelung des Lebens und der Wirksamkeits-Verhältnisse des Freiherrn v. Thinnfeld ein besonderes Gewicht gelegt wird, welche uns in dieser Anstalt mit demselben verbinden. Man sieht, dass er zu allen Zeiten desselben mit dem Gegenstande, mit den Persönlichkeiten, mit den Bedürfnissen des Landes, mit den Kentnissen der auf dieselben bezüglichen Arbeiten im In- und Auslande wohl vertraut war, so dass er also vollkommen vorbereitet war, dass er alle Eigenschaften zur Uebernahme seines Amtes als Minister besass, und dass er rasch den Augenblick ergriff, um Nützliches für unser Oesterreich einzuleiten. Für die Gründung der k. k. geologischen Reichsanstalt könnte man diese Lebens-Entwickelung eine wahrhaft providentielle nennen.

Thinnfeld war es, der die Wissenschaft und ihre Anwendung in den damaligen höchsten Regierungskreisen erfolgreich vertrat. Rege Theilnahme nach allen Richtungen ist immer wünschenswerth. Ansichten wechseln, die erbittertsten Kämpfe, blutige Lösungen, mit dem Aufwande von Lebenszeit und Menschenleben, und von den Gegenständen, welche dasselbe erleichtern, gehen über uns hinweg, oft ohne auch nur eine Spur von Fortschritt zurückzulassen, am sichersten keinen, der dem unendlichen Aufwande entspricht. Hier hat unser Thinnfeld ein Denkmal für wahren Fortschritt zurückgelassen, für wahren Fortschritt, der allein dem Leben Werth verleiht.

Ich wäre ungerecht, gegen alle Theilnehmer an unsern Arbeiten, gegen alle Freunde und Förderer derselben, von den ältesten Zeiten her, wollte ich sagen, Thinnfeld habe nicht schon so Manches vorbereitet gefunden; aber das ist eben sein grosses Verdienst in der Zeit und um unser Oesterreich, dass er ein Ganzes schuf, welches als aner-

kannte Einheit dastand. Dies ist die Geschichte so vieler Erfindungen und Entdeckungen, im rechten Augenblicke die rechte That.

An den Anfang reihten sich seit seinem Abgange die Arbeiten an, die im Verein mit dem Beginne das Ansehen der k. k. geologischen Reichsanstalt bei den Fachgenossen fort und fort erhöhten, über die civilisirten Länder der ganzen Erde. Reich wie während meiner Amtsführung meine hochverehrten jüngeren Freunde gestrebt und gewirkt und sich Erfolge gesichert, so darf ich wohl jetzt, unter der Führung meines hochverehrten Freundes und Amtsnachfolgers Franz Ritter v. Hauer, noch mehr den Ergebnissen ihrer Beharrlichkeit meine Anerkennung aus vollem Herzen darbringen, wo der Fortschritt der wissenschaftlichen Stellung so glänzend vorliegt.

Mit tiefem Schmerz nur berichte ich über den letzten Lebensabschnitt unseres unvergesslichen Gründers. Es war ihm nicht beschieden in ruhevoller Würde, in der Erinnerung an sein ruhmvolles Wirken sein Leben zu beschliessen. Der Grund auf dem er fusste, schien zu weichen. Man kennt die Schwierigkeiten, welche in einer vor Kurzem erst verflossenen Zeitperiode sich über unsere österreichischen Eisen-Industrial-Unternehmungen anhäuften, und die vielleicht am meisten gerade in dieser Abtheilung der Hammerwerke fühlbar waren. Fort und fort verschlimmerte sich die Stellung, bis es zum Bruche kam und ein Ausgleichsverfahren Platz greifen musste, das in dem in so vieler Rücksicht unglücklichen Jahre 1866 eintrat.

Das Aeusserste für ein so lebhaftes heimatliches Gefühl, den von seinen Voreltern ererbten, durch ein langes Leben voll Genuss doppelt lieb gewordenen Stammsitz in seinen alten Tagen verlassen zu müssen, wurde noch glücklich — in seiner Art — durch den Umstand abgewendet, dass eben Antonio Servadio, ein Schwiegersohn Thinnfeld's, Gemahl seiner Tochter Sophie es war, der den Besitz des Hauses und der Hammerwerke erstand. Aber der Schlag war zu schwer, um nicht den nachtheiligsten Einfluss auf seine Gesundheit zu üben.

Erschütternd trat ein Todesfall in der Familie dazu, der Verlust der Schwiegertochter Emma, gebornen Pfusterschmid v. Hartenstein, Mutter zweier Kinder, dem dritten entgegensehend, Gattin des Sohnes Hubert Freiherrn v. Thinnfeld, an einem rasch verlaufenden Halsübel.

Thinnfeld selbst war den ganzen Winter an Brustbeschwerden leidend, die bei seiner abgehärteten Natur und gewohnten Körperkraft nur zu wenig von ihm selbst Beachtung fanden. Da trat plötzlich Mitte März eine Steigerung des Uebels ein, die das Schlimmste besorgen liess, und Veranlassung gab, dass er die heiligen Sterbesacramente empfing. Nach einer Periode schmerzhafter Anfälle durch vermehrte Exsudate der Lunge veranlasst, trat endlich im nahe vollendeten 75. Lebensjahre sanft das Scheiden ein, am 8. April $9\frac{1}{2}$ Uhr Abends, die redliche Seele entschwebt zum Herrn!

Die meisten Familienglieder, nahe stehende Freunde waren in dem ergreifenden Augenblicke gegenwärtig, nebst den genannten Hubert, Sophie und Servadio noch die Töchter Francisca, Louise Freiin v. Lattermann, Antonie, Josepha Wimbersky, Marie verwitwete Dr. Moriz Heider, Henriette, Hauptmann Lehne. Der jüngere Sohn

Freiherr Friedrich v. Thinnfeld, k. k. Hauptmann, hatte nur drei Tage früher Feistritz im Dienste wieder verlassen.

Am Sonnabend, dem 11. April, um 2 Uhr Nachmittags wurden die sterblichen Reste in der Hauscapelle eingesegnet und sodann in der Familien-Grabstätte zu Feistritz zur Ruhe bestattet.

Viele trauernde Verwandte, Freunde und Verehrer, auch von dem nahen Gratz heraufgeeilt schlossen sich den zunächst stehenden Leidtragenden auf diesem schweren Gange an, die Freiherren von Lattermann, v. Richter, Ritter v. Fraydenegg, Wittwe Freiin v. Schaller, geborene v. Fraydenegg, mit Sohn Freiherrn v. Schaller, k. k. Hauptmann im Geniecorps, und Tochter, Louise Skubitz, geb. Freiin v. Hagen, Fräulein v. Ziernfeld, Graf v. Meran, Dr. Werle, Graf und Gräfin d'Avernas, geborne Gräfin Wilczek, Gräfin Francisca Wilczek, drei Ritter v. Franck, Freiherr v. Apfaltern, und noch so manche, deren verehrte Namen in der so tief ergreifenden Stimmung nicht aufgezeichnet wurden.

Auch die Bergmannswelt fehlte nicht in dem Kreise der Verehrer. Unter Anführung unseres hochverehrten Freundes und früheren Arbeitsgenossen Paul Hartnigg, dem wir so manchen werthvollen Beitrag verdanken, waren es die sämmtlichen Bergknappen des Kuschel'schen Zinkbergbaues, welche in Uniform, mit ihrer sehr lobenswerthen Bergmusik ausgerückt, in dem Zuge die Erinnerung an den dahin geschiedenen Freund, Theilnehmer und Förderer ihrer Arbeiten, den Minister für Landescultur und Bergwesen lebhaft zur Schau brachten.

In unsern bergmännischen, in unsern geologischen Kreisen ist das Andenken an den rasch entschlossenen Gründer unserer k. k. geologischen Reichsanstalt für immer mit dem Fortschritte der Wissenschaften in Oesterreich unvergänglich verbunden.

Nachtrag. Als ich am 10. April, rasch nach dem Hinscheiden des Verewigten, begann, für die Sitzung des 21. die vorstehende biographische Skizze zu entwerfen, musste ich vorerst dasjenige zusammenstellen, was meine eigene Erinnerung mir darbot, so unvollständig es auch war. Die später erhaltenen freundlichen Mittheilungen gelang es mir wohl sodann an den entsprechenden Stellen einzureihen, wenn auch nicht ganz nach meinem Wunsche. Aber es war keine Zeit zur gänzlichen Umarbeitung mehr übrig, welche namentlich für die Familien-Verhältnisse des Verewigten wünschenswerth hätte erscheinen können. Nun liegt mir der Satz zur Revision vor, aber ich erhalte neuere vollständigere Mittheilungen, für welche ich zu dem innigsten Danke verpflichtet bin, von der Freiin Francisca v. Thinnfeld, Tochter des Verewigten, welche zwar zum Theil durch Feststellung einzelner Daten noch benützt werden konnten, aber doch noch Mehreres enthielten, das ich zur Erläuterung des Vorliegenden, und zur Belebung der Schilderung überhaupt gerne hier noch anzuschliessen mich verpflichtet fühle. Sie sind sämmtlich der Familien-Urkunden-Sammlung in Feistritz entnommen.

1. Aus dem Adelsdiplom der Brüder Anton Balthasar und Ferdinand Joseph vom 21. April 1731 lässt sich entnehmen, dass der Vater dieser beiden (Johann Adam Thinn), „als ein gewester Ham-

mersgewerk zwei Hammerwerke neu erbaut, und dadurch das ordinäre Markt-Geföhl merklich erhöhet, auch im vorigen Türkenkrieg Unser kais. Zeughaus mit Ankern, Stückkugeln und dem erforderlichen Schanzzeug versehen, wie auch zur Einrichtung und in Standsetzung unseres in Idria befindlichen Bergwerks sich sonderbar hat gebrauchen lassen." — Ferner dass auch des Vaters Bruder „wegen vielfältiger pflichtschuldigster Feld-Kriegs-Dienste in den Adelsstand mit dem Prädicat von Thinnfeld erhoben worden war, als Rittmeister beim Entsatz der Stadt Wien mitkämpfte und sich sehr tapfer hielt, und nach überkommenen 29 Blessuren in der Action bei Dillingen sein Leben aufgeopfert".

Aber der ältere, Anton Balthasar starb ohne Kinder zu hinterlassen, Ferdinand Joseph trat als Erbe der Besitzungen ein, und wurde als Gubernialrath nach Graz versetzt.

2. Es heisst in Bezug auf diesen in dem Ritterstands-Diplome vom 1. Juni 1767, unter seinen „sonderbaren Meriten", dass er „viele Jahre als Regierungsrath in Mähren, dann als Gubernialrath in Innerösterreich in den wichtigsten und haiklichsten Geschäften, insonderheit aber bei Ausarbeitung des *Codicis „Theresiana"* die besten Dienste geleistet, u. s. w."

Ich habe geglaubt diese Stellen auswählen zu sollen, welche in Verbindung mit den in der Skizze verzeichneten Angaben eine anziehende Entwickelung der Stellung des Thinnfeld'schen Stammes zur Anschauung bringen. Mehr in das Einzelne gehende genealogische Nachweisungen wurden dem so hochverdienten Herrn Dr. Constant Wurzbach von Tannenberg für sein allen Freunden Oesterreichischer Geschichte so wichtiges biographisches Lexikon, zur Verfügung vorbereitet.

II. Bericht über die geologische Aufnahme im oberen Waag- und Gran-Thale.

Von D. Stur.

Vorgelegt in der Sitzung am 31. März.

Einleitung.

Für den Sommer 1866 wurde mir die Aufgabe, im Gebiete der oberen Gran eine geologische Special-Aufnahme durchzuführen. Das Aufnahmsgebiet war zwischen den Parallelkreisen von Sliač und Koritnica eingeschlossen und aus der Gegend von Tajova und Neusohl östlich bis über Bries hinaus ausgedehnt. Gleichzeitig mit meinen Aufnahmen im Gran-Thale war Herr H. Wolf mit der Special-Aufnahme der nördlich an mein Gebiet anschliessenden Gegend, zwischen Sučani und Hradek, südlich der Waag beschäftigt. Sein Unglücksfall auf dem Ohnište-Berge im Süden von St. Johann und Hradek machte es unmöglich, die Aufnahme jener Gegend mit wünschenswerther Genauigkeit durchzuführen, und wurde die Vollendung der Special-Aufnahme der südlich der Waag gelegenen Theile der Karpathen meine Aufgabe für den Sommer 1867.

Im Folgenden berichte ich somit über die Special-Aufnahme eines Stückes der Karpathen, welches durch die Orte Neusohl und Bries an der Gran, Sučani und Hradek an der Waag hinreichend bezeichnet sein dürfte.

Im Sommer 1867 wurde ich von dem Montan - Ingenieur Herrn R. Meier begleitet, dessen unermüdeter Eifer und bald erlangte Orientirung im Baue der Karpathen es ermöglichten, dass ich ihm das nördlich von der Waag zwischen den Orten Rosenberg, Unt.-Kubin und Kralovan gelegene Stück meines Aufnahmsgebietes zur selbstständigen Bearbeitung übergeben konnte. Der von ihm verfasste Bericht ist diesem meinen Berichte beigefügt. (Abhandlung III dieses Heftes.)

Ueber die aufzunehmenden Gegenden an der Gran, die ich kennen zu lernen früher nicht Gelegenheit fand, lag vor: die geologische Uebersichtskarte, im Sommer 1858 von Herrn k. k. Bergrath Foetterle gemeinschaftlich mit Herrn Professor Dr. G. A. Kornhuber ausgeführt, mit dem zugehörigen erläuternden Berichte [1]).

[1]) Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1859, X. Verh. p. 55.

Für den nördlicheren Theil des Aufnahmsgebietes an der Waag hatte ich selbst die Uebersichtskarte geliefert, und die zugehörigen Erläuterungen in meiner: Uebersichts-Aufnahme der Waag und Neutra [1]) gegeben. Ferner lag mir über dieses Gebiet vor, die von Herrn H. Wolf im Sommer 1866 construirte geologische Karte nebst dem zugehörigen Berichte [2]).

In das so bezeichnete Aufnahmsgebiet treten von SO. und O. her zwei grosse altkrystallinische Gebirgsmassen ein, die Haupttheile des Skeletes dieser Gegenden bildend. Von SO. greift bis nach Rhonitz an der Gran das Vepor-Gebirge ein, dessen grössere Theile ausserhalb unseres Gebietes liegen und bis Detva, ferner in das Hügelland von Losoncz und Rima-Szombath hinein reichen, und welches längs der Strasse von Bries über Theissholz nach Rima-Szombath gegen Osten eine entsprechende Grenze findet.

Von Osten her tritt in der Gegend zwischen Bocza (Hradek S.) und Bries die Fortsetzung der Kralova Hola ins Gebiet herein, und bildet erst rein westlich streichend das Djumbir-Gebirge, dann eine südwestliche Richtung verfolgend das Gebirge der Prašiva. Diese drei Gebirge zusammen bilden die Nižnie Tatry.

In der Verlängerung der Streichungs-Richtung der Prašiva treten in der Umgegend von Herrngrund und Altgebirg aus dem Gebiete jüngerer Ablagerungen kleinere Partien von eozoischen Gesteinen, die man als Fortsetzung und Dependenzen des Prašiva-Gebirges betrachten darf.

Eine vierte eozoische Gebirgsmasse ist ferner längs der Lubochna südöstlich von Rosenberg aufgeschlossen, die in ONO. Richtung bis in die südöstliche Umgegend von Sučani reicht, in WSW. Richtung bis an die Revuca nördlich von Osada ausgedehnt ist.

Zwischen dem Vepor- und dem Nižnie Tatry-Gebirge ist die Thalmulde der Gran von Bries abwärts bis Neusohl vertieft. Die Gran gelangt durch eine schmale felsige Enge zwischen Bujakovo und Bries in unser Gebiet, nachdem sie in den östlicheren Gegenden, in der südlich von der Kralova Hola liegenden Mulde von Pohorella und Polomka, zu einem ansehnlichen Flusse angewachsen ist.

Wenn man von den grösseren Mulden von Bries und Neusohl absieht, fliesst die Gran in unserem Gebiete bis Nemecka und Dubova in einer rein westlichen, von da bis Neusohl in einer südwestlichen Richtung, in einem verhältnissmässig sehr schmalen Flussbette, das abwechselnd muldige Erweiterungen und felsige Verengungen aufzuweisen hat. In den ersteren liegen die bedeutenderen Orte der Gegend, wie Predajna, St. Andreas und Mezibrod, Lučatin, Sl. Liptsche. Die Verengungen zwischen Bries und Valašska, die bei Brezova, St. Andreas, Lučatin und Priboj, verleihen der Gegend ein eigenthümliches Gepräge und manchen malerischen Punkt.

---

[1]) Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1860, XI. Verh. p. 17.
[2]) Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt 1867, p. 85.

Dieses so beschaffene Flussbett der Gran ist, wenn man die anliegende Gegend ins Auge fasst, eigentlich eine in die grosse Thalmulde der Gran eingesenkte Rinne, die den Abfluss der Gewässer des Gebietes vermittelt. Erst wenn man aus dieser Rinne der Gran, die dieselbe zunächst begrenzenden Anhöhen ersteigt, erweitert sich der Horizont des Beschauers, und ist die Mulde der Gran im Norden von den Nižnie Tatry, im Süden vom Vepor-Gebirge begrenzt, zu übersehen. Für den östlicheren Theil des Gebietes ist die zwischen Bries und Rhonitz liegende Anhöhe, der Berg „Hnusno“ als ein solcher Aussichtspunkt zu bezeichnen, von dem aus man in einem prächtigen Panorama die eigenthümliche Tektonik des Gran-Thales studiren kann. Den westlichen Theil, die Umgegend von Neusohl, habe ich am zweckentsprechendsten vom Baranovo und dem Panský Diel südlich bei Herrngrund übersehen können.

Die letztgenannten Aussichtspunkte sind ferner auch noch darum von Interesse, als man von hier aus auch den weiteren Verlauf der Gran, von Neusohl abwärts, prächtig übersehen kann.

Nach der sehr bedeutenden Verengung der Gran-Rinne, unmittelbar im S. bei Neusohl, wendet sich die Gran plötzlich rein südlich, und verfolgt diese Richtung in einer weiten offenen Thalmulde bis Altsohl, wo sie abermals eine westliche Richtung einschlägt und aus dem Gesichtskreise unseres Gebietes heraustritt.

Aus der geringen Entfernung der nördlichen und südlichen Wasserscheide des Gran-Thales folgt es, dass sie in unserem Gebiete nur unbedeutende Zuflüsse aufnimmt.

Auf der rechten Thalseite münden von Norden her in die Gran: die Bistrá (Strassenzug von Bries über Jaraba und die Čertova svadba nach Bocza und Hradek), das Hnusno-Thal, die Waiskova, Jasena, Bukova, Sobotnica, Hiadlova, Moštenica, Lupčica, Barančia und die Bistrica. Die Bistrá zeigt eine erwähnenswerthe Eigenthümlichkeit. Unterhalb dem Eisenhammer von Bistro, im linken Gehänge, ist die Mündung einer Höhle offen, welche das Dolomitgebirge zwischen Bistrá und Valašska durchzieht, und bei Valašska an der Gran eine zweite Oeffnung hat. Die Mündung bei Bistro liegt etwas höher als der Spiegel des Thalwassers. Daher ist es nöthig die Bistrá etwas zu stauen, um ihre Wässer in die Höhle einfliessen zu lassen, die bei Valašska bei der andern Oeffnung der Höhle wieder an den Tag tretend, unmittelbar als Motor einer Mühle dienen müssen. Die Gewässer des Gebietes der Bistrá theilen sich somit bei Bistro in zwei Arme, wovon der eine am Tage in der Rinne der Bistrá an die Gran gelangt, während der andere Arm, die Höhle von Valašska durchströmend, an einer viel höheren Stelle in die Gran mündet.

Die Bistrica mit ihren beiden Zuflüssen vom Šturec- und vom Hermanecpass veranlasst die beiden Strassenzüge: von Neusohl über Altgebirg und den Šturecpass in die Liptau nach Rosenberg, und von Neusohl über Hermanec und den gleichnamigen Pass in das Becken der Thurocz.

Auf der linken Thalseite empfängt die Gran noch oberhalb Bries das Wasser der Rohožna aus der Gegend von Polhora; oberhalb Brezova mündet in die Gran (Hron) der Hronec, welcher die Zuflüsse des Vepor-Gebirges: die Kamenista und Osrblianka, kurz vor Rhonitz in sich vereinigt hat. Die Lopejska und Predajnanska münden vereinigt bei Lopej in die Gran. Weiter abwärts folgen die Zuflüsse: Brusnanska,

Lubietovska (Thal von Libethen) oder Hutna, Driekina, Plavno, Budislava und Molčanka.

Ferner fliessen aus der Gegend von Tajova die vereinigten Gewässer der Riečanka Kordieská und Kralieská durch die Štiavnica unterhalb Neusohl in die Gran. Bei Radvan mündet die Malachova, bei Badin die Badinska. Die letztgenannten drei Zuflüsse stammen aus dem in W. von Neusohl liegenden Trachyt-Gebirge. Endlich gelangen die Gewässer unseres Gebietes im Mičiner Thal, erst bei Sliač, und aus dem Pojniker Thal durch die Očovska und Slatina bei Altsohl in die Gran.

Zwischen dem Nižnie Tatry- und dem Lubochnaer Gebirge liegt das Wassergebiet der Revuca. Die drei bedeutendsten Zuflüsse der Revuca: die eigentliche Revuca, die Koritnica und Lužna fliessen in dem kleinen Becken von Osada zusammen. Die Revuca mit einer SW.—NO. Richtung sammelt ihre Wässer aus der Umgebung des Šturec-Passes. Die Koritnica entspringt im Westgehänge der Prašiva, und erhält aus jenem, einen voralpinen Charakter zeigenden Thälchen, in welchem der junge Curort Koritnica liegt, einen bedeutenden Zufluss. Die Koritnica fliesst in einer rein nördlichen Richtung. Endlich sammelt die Lužna in O. von Osada die Gewässer des Kessels von Lužna und führt sie in einer OW. Richtung in das Hauptthal. Von Osada abwärts bildet das rein nördlich fortlaufende Revuca-Thal eigentlich nur einen Abzugscanal für die bei Osada vereinigten Gewässer, indem es nur höchst unbedeutende und nur zeitweilig bewässerte Gräben von seinen Gehängen aufnimmt.'

Nördlich von den Nižnie Tatry und nördlich von dem Lubochnae-Gebirge fliesst die Waag, die nördliche Grenze des hier zu besprechenden Gebietes bildend. Die Waag, soweit sie unserem Gebiete von Hradek über Rosenberg nach Sučani angehört, fliesst mit einigen unbedeutenden Wendungen fast rein ostwestlich. Nur auf der Strecke von Lubochna über Kralovani und Krpelani weicht sie von dieser Richtung sehr bedeutend ab, indem sie genöthigt das Tatra-Gebirge nördlich umzufliessen, von Lubochna bis Stankovan nördlich gerichtet ist, von da an abermals westlich und nach der Vereinigung mit der Arva bei Kralovan südlich die Richtung einschlägt. Die letzte Strecke von Kralovan ist durch grosse und plötzliche Biegungen ausgezeichnet. Die Waag fliesst von Hradek abwärts über St. Miklos bis Rosenberg in einem weiten offenen Thalbecken. Bei Rosenberg vertieft sich die Waag rasch in eine schmale Schlucht, die je weiter abwärts, desto reichlicher ausgeschmückt ist mit pittoresken Felspartien, die bei jeder neuen Wendung der Richtung den Wanderer überraschen.

Wenn man von der Revuca, die im obigen besprochen ist, absieht, erhält die Waag aus unserem Gebiete nur kurze Zuflüsse, da von derselben die Wasserscheide der Nižnie Tatry kaum mehr als etwa vier Stunden Fussweges entfernt liegt. Sie sind sämmtlich mehr oder minder rein nördlich gerichtet.

Der westlichste Zufluss der Waag in unserem Gebiete ist das Thal von St. Johann, welches in den östlicheren Theilen des Djumbir-Gebirges und auch vom Ohnište-Berge seine Gewässer sammelt. Es war am 31. August 1867 als wir, Herr Meier und ich, dieses Thal begingen und wünschten jene Stelle zu finden, an welcher unser Freund H. Wolf

ein Jahr früher verunglückt war. Wir erstiegen den Ohnište-Berg vom Süden her nicht ohne Mühe auf einem kaum kenntlichen Fusssteige, den uns ein am Fusse des Berges beschäftigter Slovak, unter Warnungen vor der Bären-Falle, die um diese Jahreszeit gewöhnlich schon aufgestellt sei, gezeigt hatte. Lange suchten wir vergebens auf jener Stelle, die auf der Karte von Wolf bezeichnet war, um die Pyramide des Ohnište, nach der Bären-Falle, und es fehlte nicht an scherzhaften Bemerkungen, dass es wohl nur auserlesenen Personen gegeben sei in die Falle zu fallen. Endlich nach langer Mühe mussten wir weiter ziehen mit der Ueberzeugung, dass die Unglücks-Falle beseitigt, spurlos verschwunden sei. Wir schlugen von den wiesigen unbewaldeten Stellen des Berges einen Weg ein, der immer breiter und ausgetretener sich gestaltete und endlich in einen kleinen Wald eintrat. Bald darauf folgte eine vertiefte Stelle des Weges ein Hohlweg, gleichzeitig eine Verschmälerung desselben. An der schmälsten Stelle sahen wir rechts und links knapp am Wege zwei Pfähle senkrecht stehend, an die beiderseits eine Art Verzäunung angelehnt war, die ein Ablenken vom Wege verhindern sollte. Ueberdies waren an die zwei senkrecht gestellten Pfähle noch, wie zufällig, zwei andere Pfähle so angelehnt, dass sie den Weg noch mehr einengten, und nur eine höchstens 2—3 Fuss breite Passage übrig liessen. Zwischen den letzterwähnten Pfählen, mitten im Wege, bemerkten wir eine Vertiefung, die durch verwelktes, gelblichgewordenes Moos, das der Erde beigemischt war, auffiel. Wir hatten augenblicklich erkannt, dass wir vor der Bären-Falle stehen, doch waren wir so innig überzeugt davon, dass sie nicht aufgestellt sei, — da ja unsere Anwesenheit im Comitate allgemein bekannt war, und es an einem grässlichen Unglücke, welches glücklicher Weise ohne nachtheilige Folgen vorüber ging, genügen konnte, — dass wir nach gehöriger Besichtigung der Vorrichtungen und Vorkehrungen bei der Bären-Falle eben im Begriffe waren über die Unglücksstelle hinweg zu schreiten. Doch erhob ich glücklicher Weise einen grossen Stein, und warf denselben mit aller Gewalt auf die bemooste Vertiefung. Wer beschreibt unsere Ueberraschung, als in demselben Momente die Klappen der Unglücksmaschine aus dem Boden hervorsprangen und sich schlossen, und wir einsahen, dass wir beide durch diese Vorsicht von einem ganz gleichen Unfall gerettet worden sind, der vor einem Jahre unseren Freund an den Rand des Grabes gebracht hatte. Wir sahen noch an den Klappen deutliche Spuren jener Hammerschläge, die Freund Wolf in Todesangst, mit kräftigem, nach Befreiung strebendem Arm der Maschine versetzte. Vergeblich war unsere beider Mühe die Klappen zu öffnen, indem wir nicht im Stande waren die viel stärkere rechtsseitige Feder, die die Klappen zusammenhielt, zu gewältigen und zu beugen.

Weiter westlich folgt erst das kurze, nur den Kalkvorbergen angehörige Illanova-Thal.

Bei St. Miklos mündet das Demanova-Thal in die Waag, welches in zwei weit verzweigten Armen seine Gewässer im Nordgehänge des Djumbir sammelt. Dieses Thal ist in dem mittleren Theile, dort wo es den Kalkvorbergen angehört, reich an Höhlen, deren Ausgänge an mehreren Stellen der Wände zu bemerken sind. Die eine nur ist unter dem Namen Demanover Höhle bekannt und von den Umwohnern häufiger besucht. Dieselbe liegt unweit südlich von dem Nordrande des

Kalkgebirges im rechten Thalgehänge. In einem einsamen Hause am Wege ins Demanova-Thal lebt der Wächter und Schlüsselaufbewahrer der Höhle. Man geht im Thale am Wege aufwärts, überschreitet bei dem nächsten vom O. herabgelangenden Graben das Thalwasser, und ersteigt auf einem steilen Fusssteige die Wand des rechten Gehänges bis zu zwei Dritteln der Höhe derselben, wo sich der niedere Eingang in die Höhle befindet. Man tritt zunächst in einen grossen Raum, der von S. her eine grosse zu Tag gehende lichtspendende Oeffnung besitzt, und in N. sich sehr steil herabsenkt. Man steigt mit Licht versehen über eine mangelhafte Stufenreihe tief hinab und gelangt auf einen Sattel von Schutt, von welchem aus rechts (östlich), die eigentliche Haupthöhle, tief absteigend fortsetzt, und sich dann bald in S. schneckenförmig wendet. Vom Schutte des Sattels links (westlich) schlägt man den Weg ein und gelangt durch eine kleine Oeffnung in eine tiefere Seitenetage der Höhle, in welcher man sehr bald auf eisigem Boden zu einem gefrorenen Wassertropfenfall gelangt. Die dicken Säulen des Eises waren theilweise schon zerhackt und das Eis als Erfrischungsmittel nach St. Miklos weggetragen. Die Wände der bedeutenden Eiskammer sind ganz mit gefrorenen Wassertropfen und Eisnadeln überzogen, in denen das Licht unserer Kerzen tausendfach erglänzte.

Nach kurzem Abwärtssteigen gelangt man an einen zweiten Eisberg, über welchen man auf eingehauenen Stufen hinwegschreitet. Bald darauf gelangten wir aus der bisher besichtigten Seitenhöhle in die Haupthöhle, in welcher wir schneckenförmig erst in S., dann in W., endlich abermals in N. fortgingen, ohne bedeutend tief zu steigen. Meist sind es sehr hohe gothische Räume, die wir durchwandelten, etwa 10 Klafter hoch, 4—6 Klafter breit, bald grösser bald kleiner. In dem nach West gerichteten Theile der Höhle fällt eine konisch zugespitzte cylindrische Tropfstein-Säule auf, in O. gallerienartig verziert, in W. mehr einem uralten Lindenstamme ähnlich. Tropfstein-Bildungen sind selten. An vielen Stellen sieht man die Schichtung des Kalkes an den Höhlenwänden flach in NO. einfallend. Die Sohle der Höhle ist mit eckigem Schutt bedeckt oder überkrustet. Von der letzten besuchten Stelle, die in N. verlauft, sieht man den Höhlenraum abermals in W. fortsetzen, doch mussten wir umkehren, um unsere Excursion fortzusetzen. Es sei nur noch erwähnt, als Beweis für den Höhlenreichthum dieser Gegend, dass unweit von dieser Höhle aufwärts im Demanover Thale das ganze Thalwasser kurz nach der Vereinigung der beiden Arme desselben in eine niedrige, an der Thalsohle liegende Oeffnung des rechten Gehänges verschwindet und nach einigen hundert Klaftern, viel stärker und reicher an Wasser, als grosse rauschende Quelle hervorbricht.

Im Westen der Demanova folgt ein ausserordentlich wasserreiches Gebiet. In SW. bei Lazište münden fast auf einem Punkte zwei Thäler in die Ebene. Das westlichere davon, die Velka, ist dadurch ausgezeichnet, dass das Wasser derselben noch innerhalb des Gebirges wohl durch menschliche Nachhilfe in zwei Arme sich theilt, wovon der östlichere über Lazište nach Paludza, der westlichere unter dem Namen Dubrava nach Sokolče herabfliesst.

Weiter westlich folgt das Klačaner Thal, dann die um Magurka entspringende Lupelnicka (Deutsch-Liptscher Thal), Ludrova und die schon besprochene Revuca.

In die Waagenge unterhalb Rosenberg münden zunächst zwei durch ihren Reichthum an Versteinerungen bekannte Thälchen: Černova und Bistro. Weiter unten bei Lubochna mündet das Lubochna-Thal aus einer reichlich bewaldeten Gegend ihr Wasser in nördlicher Richtung der Waag zuführend.

Die Lubochna ist der westlichste von S. kommende Zufluss der Waag in unserem Gebiete. Da die Karten im Westen eben nicht mit der Wasserscheide abschliessen, sondern auch noch die östlichsten Theile der Ostgehänge der Thurocz auf denselben enthalten sind, erübrigt es noch längs der Westgrenze unseres Gebietes jene Zuflüsse aufzuzählen, die theils directe, theils erst mittelst des Turiec-Flusses der Waag zufliessen, und deren Quellen noch unserem Gebiete angehören. Oberhalb Sučani münden in die Waag vereinigt die Podhradska und Štiavnička. Weiter südlich folgen die Quellen der Bella, Necpalka und die der Blatnicer Thäler; endlich die Gewässer vom Hermanecpass, sämmtlich dem Quellengebiete des Turiec-Flusses angehörig.

Es erübrigt nur noch einen Ueberblick über die Vertheilung und Verbreitung der Formationen in dem so topographisch zergliederten Gebiete zu geben, um daran die specielle Betrachtung der örtlichen Verhältnisse knüpfen zu können.

Das Skelet der Gegend bilden die Eingangs erwähnten vier Gruppen von eozoischen Gesteinsmassen des Vepor, der Nižnie Tatry, des Altgebirges und der Lubochna. Zwischen diese Gebirgs- und Gesteinsmassen und an dieselben lagern die jüngeren, vorzüglich der mesozoischen Zeit angehörigen Sandsteine, Schiefer, Kalke und Dolomite. Diese erfüllen namentlich die Thalmulde der Gran, das Wassergebiet der Revuca, und lehnen an den Nordgehängen der Nižnie Tatry und der Lubochna, im südlichen Wassergebiete der Waag, das Kalkvorgebirge der älteren Massen bildend. Ausserdem treten zunächst Nummuliten führende Gebilde auf, die, zwischen den genannten Gebirgen übrigen Mulden ausfüllend, so die grosse Thalmulde der Waag von Rosenberg östlich, die Mulde der Lhota und von Mito im östlichen, die von Sl. Liptsche im westlichen Theile des Gran-Thales. Nur sehr untergeordnet treten im Gran-Thale Gebilde auf, die man den Ablagerungen im Horner Becken vergleichen kann: im Becken von Bries und im NO. von Neusohl. Die jüngeren neogenen Ablagerungen sind im Gebiete der Gran reichlich vertreten durch ausgedehnte Massen von Trachyttuffen und Breccien, die von SOS. und SW. her in unser Terrain bis in die Nähe von Bries, nach Libethen, Pojnik, Mičina, und in O. von Neusohl bis an den Hermanecer Pass hereinreichen, als Dependenzen des Altsohler und Schemnitz-Kremnitzer Trachyt-Gebirges. Als jüngste Gebilde, der Glacialzeit angehörig, erfüllen Schotter und Lehme die Thalsohlen des Gebietes, worin sie von den Alluvial-Gebilden unterstützt werden.

I. Die eozoischen Gebirgsmassen.

A. Das Vepor-Gebirge.

In dem von mir untersuchten nordwestlichen Theile des Vepor-Gebirges treten folgende Gesteine auf.

G r a n i t grobkörnig, reich an Feldspath und Quarz mit wenigem schwarzen Glimmer und porphyrartig eingewachsenen Orthoklas-Krystallen. An der beobachteten Stelle in grossen Blöcken auftretend, ausserordentlich fest und zähe.

G n e i s tritt im Gebiete in drei Varietäten auf. Die eine Varietät ist granitähnlich feinkörnig, reich an Feldspath und Quarz mit wenig Glimmer, daher die Felsen und Blöcke an der Oberfläche fast blendendweiss erscheinen. Dieser Gneiss ist gewöhnlich sehr tief verwittert und die Oberfläche theils mit Blöcken desselben unverwitterten Gneisses bedeckt, theils von emporstehenden unverwitterten Felsen unterbrochen. An der erst kürzlich gebauten neuen Strasse von Rhonitz nach Sihla sieht man stellenweise in mehrere Klafter tiefen Einschnitten derselben immer nur noch den verwitterten, in Sand zerfallenden Gneiss.

Die zweite Varität ist etwas reicher an Glimmer, dabei sehr deutlich geschichtet und stellenweise schiefrig. Sie tritt nie in grossen Blöcken auf, ist aber auch weniger tief verwittert.

Die dritte Varietät ist ein dünnflaseriger Gneiss, in welchem sehr häufig Orthoklas-Krystalle von sehr verschiedener Grösse, bis Zoll gross, porphyrartig eingewachsen erscheinen.

G l i m m e r s c h i e f e r, mehr oder minder reich an Quarz und Quarzlinsen und daher bald fester, bald sehr leicht verwitternd, mehr oder minder vollkommen schiefrig.

T h o n g l i m m e r s c h i e f e r, genau in der Beschaffenheit wie im Ennsthale, ist ein dem Vepor-Gebirge meines Gebietes eigenthümliches Gestein.

H o r n b l e n d e g e s t e i n e sind im ganzen äusserst selten, theils ist es feinkörniger Hornblendegneiss, theils ein sehr grobkörniges, meist tief verwittertes Aggregat von Hornblende-Krystallen.

K ö r n i g e r K a l k fehlt dem Vepor-Gebirge gänzlich.

Die Zusammensetzung des Vepor-Gebirges aus den genannten Gesteinen ist eine eigenthümliche. Der centrale Theil des Gebirges um Sihla herum besteht aus dem granitähnlichen feinkörnigen Gneisse, der von da nach der Kamenista abwärts über Klementka bis an den Fuss des Obrubovanec ansteht, in nördlicher Richtung von Sihla bis über den Tlsty Javor hinaus noch eine Strecke beobachtet wurde. Auf diesem Gneisse folgt die glimmerreichere schiefrige Varietät des Gneisses, eine breite Zone bildend, die von SW. in NO. streichend, den Raum zwischen dem Obrubovanec und Zakluki im Durchschnitte der Kamenista, und den des Križnanský Grúň im N. von Sihla einnimmt. Auf dem schiefrigen Gneisse folgt die Zone des porphyrartigen flaserigen Gneisses, den übrigen Raum des Gneissgebietes gegen die südöstliche Grenze des Glimmerschiefers einnehmend.

Die südöstliche Grenze des Glimmerschiefers gegen das Gneissgebiet beginnt in W. des grossen Umbuges der Kamenista und zieht in nordöstlicher Richtung am Repisko-Berg südlich vorüber, nach Medwed, Jergo, auf Kralikove Humna hinauf. Von dieser Linie in nordwestlicher Richtung folgt eine breite, ebenfalls von SW. nach NO. streichende Zone des Glimmerschiefers, die bis nach Triwodi (Dreiwasser) und Rhonitz reicht, und über das Šiašovo bis in das Becken von Bries hinüberstreicht.

Hornblendegneiss habe ich an der Strasse nach Sihla, im Norden des Široký Grúň als Strassenmateriale verwendet gesehen, ohne dass es mir gelungen wäre, das Gestein anstehend zu finden. Das grobkörnige tief verwitterte Agregat von Hornblende-Krystallen habe ich in herumliegenden Blöcken bei Křižno beobachtet, genau auf dem halben Wege von Sihla nach Balog.

Dieses so beschaffene eozoische Gebiet wird in nordwestlicher Richtung von rothen Sandsteinen und Quarziten begrenzt; in südwestlicher Richtung wird es von den darauflagernden Trachyten, Trachyttuffen und Breccien des Vepor, der Polana und Bukowina bedeckt und abgeschlossen, und im NO. theils von den Horner-Schichten des Brieser-Beckens, theils von den Trachyttuffen und Breccien des Korenovo überlagert. In östlicher und südlicher Richtung reicht das eozoische Vepor-Gebirge weit ausserhalb meines Gebietes bis an die Strasse nach Theissholz, und bis in das Hügelland von Losoncz und Rima Szombath.

Im Westen des Vepor-Gebirges in dem Gebiete südlich und östlich der Gran treten noch auf einigen kleinen durch jüngere Gebilde isolirten Stellen eozoische Gesteine auf, die ich als Dependenzen des Vepor-Gebirges betrachte und hier einzeln aufführe.

Die Gneissmasse von Brezova ist dem Vepor-Gebirge zunächst gelegen. Dieselbe ist nördlich der Gran an der Mündung des Hnusno-Thales im Osten bei Brezova in einer kleinen Partie aufgeschlossen. Die grössere Masse desselben liegt südwestlich bei Brezova, und reicht bis in das Thal Lopejská und hinauf zur Wasserscheide in die Predajnanská. Die Masse besteht aus einem flaserig-schiefrigen Gneiss mit braunem Glimmer, und ist von den Gesteinsmassen der Quarzite und deren Begleiter rundum eingeschlossen.

Weiter nach SW. liegt das eozoische Gebiet von Libethen. Dasselbe bildet zwei durch Quarzite und Trachyttuffe getrennte Massen. Die westlichere ist in der Gegend „zur Linde" im Osten von Libethen auf einem sehr beschränkten Raume aufgeschlossen. Sie besteht aus Thonglimmerschiefer der von W. nach O. streicht und nördlich einfällt. Unter dem Thonglimmerschiefer findet man auf kurzer Strecke des Hohlweges zum Hardikov-Maierhof einen sehr verwitterten Gneiss anstehend.

Die östlichere Masse ist im Süden des Svatoduška-Berges im Peklo-Thale, das zum Wassergebiete des Brusno-Thales gehört, aufgeschlossen. Diese Masse besteht aus Thonglimmerschiefer, der alle Gehänge des Thales bedeckt, und besonders massenhaft auf den Halden des alten nun ganz verfallenen Bergbaues Svatoduška aufgehäuft zu finden ist. In dem hintersten Theile des Peklo-Thales, in der Kolba, sind theils den Thonglimmerschiefer-Schichten eingelagerte Linsen reinen dunkelgrauen Nickelkobalterzes vorhanden, theils linsenförmige oder schichtförmige, der Schichtung des Thonglimmerschiefers conforme Massen eingelagert, die aus Feldspath und Quarz, vorzüglich aus ersterem bestehen und in denen derb das Nickelkobalterz, und eingesprengte Kupferkiese erscheinen. Diese Erze werden von einem neuen, im Sommer 1866, in dem ersten Stadium der Entwickelung befindlichen Bergbaue unter der Leitung des Herrn Moriz Kellner, königl. ungarischen Hüttenverwalter in Libethen, untersucht und aufgeschlossen.

Wenn man von der Kolba westlich ansteigend die Wasserscheide erreicht hat, trifft man an einer Stelle der Kres-Wiese in den Maulwurfshügeln Stücke von Gneiss herumliegen, der in ähnlicher Weise wie in der westlicheren Masse im Liegenden des Thonglimmerschiefer an den Tag tritt. Dieser Gneiss ist dem Protogin sehr ähnlich, durch den Gehalt an einem dem Talk sehr ähnlichen Glimmer und ist dadurch ausgezeichnet, dass man in ihm wie es scheint krystallisirten Quarz in einzelnen Körnern, ähnlich wie im Rhyolith, eingestreut findet, die wenigstens im Durchschnitte theilweise von Krystallflächen begrenzt erscheinen. Der Aufschluss des Gesteins ist ein äusserst mangelhafter und das Verhältniss zum Thonglimmerschiefer nicht offen. In südöstlicher Richtung folgt, unmittelbar bedeckend, der Dolomit.

Als Fortsetzung dieser beiden Vorkommnisse von krystallinischen Gesteinen nach SW. erscheinen im Vodka-Thälchen, dann in dem obersten Theile der Driekina, zwischen Libethen und Povraznik ähnliche Gesteine aufgeschlossen, wie die Protogin-Gneisse der Kres-Wiese.

In weiterer Verfolgung der südwestlichen Richtung findet man echte krystallinische Gesteine im Durchschnitte der Velka-Zolna, gerade in der Umgebung des Sauerbrunnens daselbst anstehend. Es sind das Gneiss und Glimmerschiefer-Schichten, die hier auf kurzer Strecke, zwischen den Quarzit-Gesteinen an den Tag treten.

Zieht man längs der Velka-Zolna vom Sauerbrunnen Thal aufwärts, so trifft man an der Grenze der Quarzit-Gesteine gegen die weiter östlich herrschenden Trachyttuffe und Breccien der Polana, gerade dort, wo die Velka-Zolna in das Gebiet der Quarzit-Gesteine eintritt, eine grosse Menge, wie künstlich übereinander gehäufter Granit-Blöcke, die den Eingang ins Thal förmlich verdecken. Die Blöcke sind glatt abgewittert; ich konnte das Gestein nicht anstehend beobachten, und es ist das Auftreten der Granit-Blöcke um so räthselhafter, als in der ganzen Umgegend, überhaupt im Vepor-Gebirge, der Granit nur hier beobachtet wurde.

Als letzte Fortsetzung dieser Reihe von isolirten Vorkommnissen der eozoischen Gesteine, ist jenes Vorkommen von Glimmerschiefer zu bezeichnen, welches bei Hrochot, bereits ausserhalb meines Gebietes von Herrn C. M. Paul [1]) beobachtet wurde.

B. Nižnie-Tatry.

Wie im Vepor-Gebirge fehlt auch in den Nižnie-Tatry der körnige Kalk gänzlich, trotzdem die übrigen da vorkommenden Gesteine vollkommen ähnlich sind den Gesteinen anderer eozoischen Gebirge.

Die gewöhnlich vorkommende Varietät des Granites der Nižnie-Tatry erinnert sehr lebhaft an den bekannten Granit von Mauthhausen. Ein Stück des Granites vom Djumbir, das von Herrn Wolf gesammelt vorliegt, ist von den Stücken des genannten Granites nicht zu unterscheiden. Ein feines gleiches Korn, die Armuth an grossen Orthoklaszwillingen, der Orthoklas weiss, der Quarz grau, der Glimmer ausschliesslich dunkelfärbig, fast schwarz. Viel seltener ist in diesem Granite ein zweiter Feldspath, nämlich Oligoklas, und dessen Vorkommen um so

[1]) Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt XVI, 1866, p. 178.

schwieriger nachzuweisen, als in den mitgebrachten Stücken, beide Feldspathe gleiche Färbung zeigen.

Von einzelnen Stellen liegen aus der Nižnie-Tatry Stücke von Granit vor, die von dem obigen im äusseren Ansehen und in der Beschaffenheit verschieden sind. Sie fallen durch grünliche Farbennuancen des Gesteins, und durch Ausscheidungen eines grünen chloritischen Glimmers auf den Gesteinsklüften, auf. Sie enthalten entweder nur einen grünlichen matten Feldspath, der sehr selten glänzende Flächen zeigt, dann aber mit Sicherheit als Oligoklas erkennbar ist, und der sich an der verwitterten Oberfläche der Gesteine milchweiss färbt (Magurka); oder es tritt nebst dem grünlichen matten Feldspathe auch ein milchweisser oder gelblicher Orthoklas, in porphyrartig eingewachsenen glänzenden Krystallen auf (Granitmasse im Hiadler-Thale).

Sehr verschieden erweisen sich bei näherer Untersuchung die Gesteine aus verschiedenen Localitäten des Gneissgebietes der Nižnie-Tatry. Es sind theils Gesteine, die als normale Gneisse bezeichnet werden müssen, theils sind es aber auch sehr eigenthümliche Gesteine, die von den ersteren wesentlich abweichen.

Die eigentlichen Gneisse enthalten weissen und dunklen Glimmer in grösseren oder kleineren Schüppchen, und das feinkörnige Gemenge aus Feldspath und Quarz zeigt häufiger gelblichweisse, seltener eine grünliche Farbe. Sie sind mehr oder minder grobflaserig (Sneška, rechtes Gehänge der Waiskova) oder feinkörnig (Viselnice bei Bries).

Die anderen Gneisse enthalten einen talk- oder chlorit-ähnlichen Glimmer, der vorherrschend auftritt, dem Gestein eine grobflaserige schiefrige Structur verleiht, und dem die andern beiden Gemengtheile des Gesteins sehr untergeordnet sind. Man bemerkt ausserdem noch, etwa erbsengrosse Körner von Feldspath und Quarz in diesen Gesteinen eingewachsen, wovon der letztere nicht selten lichtrosa oder lichtviolett gefärbt erscheint. Je nach der Farbe des Glimmers erscheinen diese Gneisse licht grünlichgrau (Rücken der Prašiva) bis dunkelbraun (Prty, Bujakovo N., Bries NO.) gefärbt, und bieten im letzteren Falle das Ansehen vom Thonglimmerschiefer mit porphyrartig eingewachsenen Quarz und Feldspathkrystallen.

Der Glimmerschiefer aus dem Südgehänge der Nižnie-Tatry zeigt genau die Beschaffenheit des festen Glimmerschiefers aus der Centralkette der Alpen.

Die Hornblendegesteine treten nur in der Form von Hornblende-Gneiss auf. Wo sie unverwittert und unverändert erscheinen, zeigen sie die gewöhnliche Beschaffenheit des Hornblende-Gneisses. (Wagnar-Thal oberhalb des Bades, bei Bries nördlich). An andern Stellen ist die Hornblende des Gesteins mehr oder minder weit verändert, und zeigen sich in solchen Stücken kleine Adern von gelblichgrünen mineralischen Ausscheidungen, in welchen letzteren (Houčokovo, Bries W.) kleine glänzende Eisenkieskrystalle enthalten sind.

Der Granit bildet den centralen Kern der Nižnie-Tatry, und ist somit vorzüglich an dem Gebirgsrücken, und von da durch die nördlichen Gehänge des Gebirges anstehend zu finden. Der grössere Theil der Granitmasse fällt in das nördliche Gehänge der Nižnie-Tatry, wo derselbe nur durch einen schmalen Streifen von Gneiss (vom Klačaner-Thale

östlich bis in das Gebiet des Demanova-Thales), von den jüngeren Gebilden des Vorgebirges getrennt erscheint, oder es lagern diese unmittelbar auf dem Granite (westlich vom Demanova-Thal, und bei Lužna). Im Südgehänge dagegen überlagert der Gneiss, gleich in kurzer Entfernung von der Gebirgsgräthe, den Granit, und herrscht, von da, in einer dem Granite gleich breiten Zone, bis an das jüngere Vorgebirge des Gran-Thales. Nur im östlichen Theile des Gneissgebietes tritt nach den Untersuchungen von H. Wolf auch Glimmerschiefer auf, in langen und schmalen Zügen, die von W. in O. streichen. Ferner ist in diesem östlicheren Theile des Gebietes ein ansehnlicher Zug von Hornblendegesteinen bekannt geworden, der im NW. von Bries in einer SW.—NO. Richtung aus der Gegend von Wiselnice über Houčokovo, Skalka, Káčka, auf den Palenice-Berg hinzieht, und von da in zwei Arme getheilt bis an den Graben Harianovo (Bujakovo N.) verfolgt werden konnte.

Interessant ist die Thatsache, dass sich die von Ost her über den Rücken der Nižnie-Tatry zu verfolgende Granitmasse in der Gegend von Magurka in zwei Arme zu theilen scheint, wovon der eine nördlichere Arm, genau in der früheren OW. Richtung verharrend, das Gebirge im Norden des Lužna-Beckens zusammensetzt (Nad Hliniskom, Železno, Tlsta, Mogurka, Homolka), während der südlichere Arm eine südwestliche Richtung einschlägt und den Rücken des Prašiva-Gebirges bildet. Der nördliche Arm stellt offenbar eine Verbindung her zwischen dem Lubochnaer altkrystallinischen Gebirge und der Nižnie-Tatry. In der Fortsetzung der Richtung des Prašiva-Gebirgsarmes tauchen die Gneissmassen des Altgebirges auf. Auch das rundherum von Gneiss umgebene kleine Granitmassiv der Horka zwischen dem Moštenicer- und Hiadler-Thale ist als Fortsetzung des Prašiva-Granites zu nehmen. Dasselbe gilt wohl auch von dem Granite bei Mistrik, Koritnica SW.

Untersucht man nun genauer die Gegend zwischen den beiden eben erörterten Armen der Nižnie-Tatry, im Becken von Lužna, so überzeugt man sich zur Genüge, dass in dieser Gegend kein Gneiss vorhanden sei, und dass hier die jüngeren Gebilde, vorzüglich die Quarzite unmittelbar auf dem Granite lagern. Die Theilung der Granitmasse der Nižnie-Tatry gegen O. in zwei Arme ist somit nur eine oberflächliche, die nur durch die Auflagerung jüngerer Gebilde auffällt; unter diesen in der Tiefe sind die Granitmassen beider Arme gewiss zusammenhängend untereinander sowohl als auch mit dem Granite von Mistrik, und es bleibt wohl kaum ein Zweifel darüber, dass auch die Granitmasse des Lubochna-Thales, obwohl gegenwärtig durch jüngere Gebilde vollkommen getrennt, eine directe Fortsetzung der Nižnie-Tatry Granitmasse sei.

C. Das Altgebirge.

Im Durchschnitte der Bistrica im Westen von Herrngrund erscheinen längs der Poststrasse echte eozoische Gneisse aufgeschlossen, die dann in einer nordöstlichen Richtung über die Höhen in das Thal Sandberg und in die Gegend südöstlich von Altgebirg streichen, und auch von Grubenbauten der dortigen Gegend, insbesondere im Ferdinands-Erbstollen, angefahren worden sind.

In der südwestlichen Fortsetzung des eben erwähnten Gneisszuges trifft man im Hermanec-Thale in der Umgegend der Papierfabrik den-

selben Gneiss aufgeschlossen, jedoch nur an der Thalsohle, und sind die Gehänge in Klafterhöhe über der Strasse schon mit rothen Sandstein bedeckt.

In der nordöstlichen Fortsetzung des Gneisses bei Altgebirg trifft man noch im Thale von Bukovec, dann am Hrubý-Vrch östlich von Bukovec, endlich nördlich bei Bullo Stellen, an welchen in sehr geringer Verbreitung und unbedeutend aufgeschlossen cozoische Gneisse bekannt geworden sind.

Endlich ist noch Gneiss und Hornblende-Gestein in den Gehängen des Liptscher-Thales unterhalb Balaše (Sl Liptsche NW.) beobachtet worden.

D. Die Granitmasse des Lubochna-Thales.

Diese Granitmasse ist, wie schon erwähnt, längs dem Lubochna-Thale, und zwar von der oberen Klause nördlich über die untere Klause, die Jägerhäuser: Čiernava und Salatin, bis unterhalb der Mündung des Kračko-Thales (am Südfusse des Suchy-Vrch) aufgeschlossen.

Sowohl auf der Strecke zwischen den beiden Klausen, als auch in der Thalstrecke südlich von Salatin ist die Granitmasse nur in der Thalsohle und im tiefsten Theile des Gehänges sichtbar, und ist hier von den sehr mächtigen triassischen Kalken und Dolomiten bedeckt. In der Mitte des Thales, bei Čiernavi, reicht der Granit auch hoch auf die Gehänge hinauf, erhebt sich auf der Wasserscheide gegen Sučani zu sehr ansehnlichen Bergen, die zwischen dem Klak und der Jarabinska-Skala liegen, und bildet, weiter westlich ziehend, die Quellen der Štiavnička bis in die Nähe von Podzamska-Šklabina. Ganz ähnlich verhält sichs im Osten von Lubochna. Von Čiernavi erhebt sich der Granit in östlicher Richtung zu einem sehr ansehnlichen Gebirgszuge. Die Smrekovica-Spitze bildet dessen höchste Erhebung. Seine Ausläufer, an verschiedenen Stellen ziemlich hohe Berge enthaltend, die alle mit dem Namen Smrekovica bezeichnet werden, reichen bis an die Thalsohle der Revuca, nördlich von Osada, wo das Gebirge seinen Abschluss findet.

Eine zweite viel kleinere Erweiterung des Aufschlusses der Lubochnaer Granitmasse ist im Gebiete der Thäler Kračko und Srupocko višnie zu beobachten, im NW. von Salatin, wo man den Granit bis an den Westfuss des Nemecky-Kopec anstehend findet.

Da bekanntlich die Gegend der Lubochna ausgezeichnete Waldungen im reichlichen Maasse besitzt, wiesige Stellen sogar nur äusserst selten sind, ist es erklärlich, dass die Granitmasse des Lubochna-Thales äusserst mangelhafte Aufschlüsse bietet. Oft ist man genöthigt nach den Glimmerblättchen in den Maulwurfshügeln zu sehen, um einigermaassen noch die Ueberzeugung zu erhalten, dass man im Gebiete des Granites ist. Der Granit der Lubochna ist übrigens gleich dem Granite des Djumbir.

II. Die Thalmulde der Gran von Bries nach Neusohl.

A. Die Quarzite und rothen Sandsteine.

Die ältesten Gebilde, die im Gran-Thale über den cozoischen Gesteinen zunächst folgen, sind rothe Sandstein-Quarzite und Schiefer, die ich im Berichte über die Uebersichtsaufnahme der Waag und Neutra als

Repräsentanten des Rothliegenden hingestellt habe. Ich bleibe auch nach der Untersuchung des Gran-Thales bei dieser Annahme stehen, dass diese Gesteine von der Trias zu trennen seien, und dann liegt es wohl nahe, sie der Dyas zuzuzählen, wenn es auch bisher nicht gelungen ist, unzweifelhafte Beweise in Versteinerungen aufzufinden.

Das älteste von mir hierher gerechnete Gestein bilden Schiefer, die meist aus einem talkähnlichen Glimmer bestehen, und nicht selten Quarz in deutlich abgerollten Geröllen enthalten. Dort wo sie höher krystallinisch erscheinen, und auf den Gneissen mit Feldspath und Quarzkrystallen unmittelbar auflagern, ist es sehr schwer zwischen den Gneissen und den Schiefern eine Grenze zu ziehen, und man ist geneigt in solchen Fällen, wenn deutliche Quarzgerölle fehlen, sie zu den eozoischen Gesteinen zu zählen. Doch bilden sie durch Aufnahme von häufigeren Quarzgeröllen einen so unmerklichen Uebergang in die gleich zu erwähnende sogenannte körnige Grauwacke und durch diese in die Quarzite, dass es räthlich erscheint, diese Schiefer von den eozoischen Gesteinen zu trennen. Sie enthalten nur selten Lagermassen von Quarzit, der dadurch auffällt, dass seine Farbe eine mehr oder minder rein weisse ist, und röthliche oder ziegelrothe Farben demselben fehlen.

Ein höheres Glied dieser Gruppe bilden die sogenannten körnigen Grauwacken und Quarzite. Die ersteren bestehen aus mehr oder minder reichlichen Quarzgeröllen, die durch ein talkiges Bindemittel zu einem mässig zähen, nach dem theilweisen Verschwinden des Bindemittels porösen Gesteine verbunden erscheinen. Die Quarzite zeigen das Bindemittel aufs Geringste reducirt, und sind häufig körnige Aggregate von Quarz, die in seltenen Fällen durch eine nachträgliche Verkieselung des Gesteins nur noch homogener erscheinen. Die in den feinkörnigsten Quarziten nicht seltenen Einschlüsse von vollkommen abgerollten Quarzgeröllen deuten stets auf ihren Ursprung und Verwandtschaft mit den körnigen Grauwacken. Sowohl die Quarzite als auch die Grauwacken zeigen häufig sehr grelle rothe Farben. Auch sind nicht selten zwischen den Schichten der Quarzite sowohl als der Grauwacken, die gewöhnlich bedeutende Dimensionen zeigen, 3—4 Fuss und klaftermächtig sind, ziegelrothe mit grauen Schiefern wechselnde Sandsteine und Schiefer eingelagert, so dass man in dieser mittleren Etage der hier betrachteten Gebilde Gesteine eingelagert findet, die bald den tieferen Schiefern, bald den oberen Sandsteinen ähnlich sind, und auf eine Zusammgehörigkeit aller dieser Glieder zu einer Formation hindeuten.

Das oberste Glied dieser Gebilde ist der rothe Sandstein, der nur selten verrucanoartig ausgebildet ist, oder in Schiefer übergeht, gewöhnlich als ein feinkörniger, grelle Farben zeigender und gut geschichteter Sandstein auftritt.

Diesem rothen Sandstein allein gehören an die Melaphyre der Grangegenden.

Nur an einer Stelle meines Gebietes ist der Melaphyr so weit aufgeschlossen und unverwittert, dass es möglich war, davon grössere und brauchbarere Stücke zu sammeln, und an diese Stelle wurde ich von meinem hochverehrten Freunde Herrn Dr. Gustav Zechenter (gegenwärtig in Kremnitz wohnhaft) geführt. Die Stelle ist ein Stück des Thales Bistrá, unterhalb Bistro, westlich von Bries und Valašska. Im tiefsten

Theile des rechten Gehänges liegen daselbst grössere und kleinere Blöcke des Gesteins herum, von welchen ich die möglichst frischen auswählte.

Vorerst interessirten mich jene Stücke, die eine mandelsteinartige Ausbildung zeigten, und von denen man noch am sichersten schliessen kann, dass man es mit dem eigentlichen Melaphyr zu thun hat. Die Hohlräume des Melaphyr-Mandelsteins von Bistro sind bis 2 Zoll lang ellipsoidisch, an einem Ende zugespitzt, meist flach zusammengedrückt und innen bald ganz ausgefüllt oder nur mit einer dünnen Kruste überzogen, übrigens hohl.

Die vollständig erfüllten Mandeln, meist von kleinen Dimensionen enthalten, entweder ein ölgrünes oder schwärzlich grünes Mineral, welches wohl ohne Zweifel Delessit sein dürfte, oder sie enthalten Kalkspath oder Achat. Der Kalspath der Mandeln ist späthig. Die mit Achat ausgefüllten Mandeln zeigen die bekannte umhüllende Schichtung, im innersten Raume krystallinischen Quarz. Sowohl die mit Achat als auch die mit Kalk erfüllten Mandeln lassen eine wenn auch sehr dünne Lage von Delessit erkennen, die zwischen der Ausfüllung und der Gesteinsmasse eingeschaltet ist.

Die theilweise ausgefüllten Mandeln zeigen eine mehr oder minder dicke Schichte von Quarz, dessen Krystallspitzen in den Hohlraum der Mandel hineinragen. Auch unter dieser Quarzkruste liegt eine sehr dünne Lage von Delessit.

Die Grundmasse des Melaphyr-Mandelsteins ist dicht, röthlichbraun (unrein violett).

Neben den Stücken des Melaphyr-Mandelsteins fand ich Gesteinsstücke, die ebenfalls eine röthlichbraun gefärbte, aber feinkörnige Grundmasse zeigen, und porphyrartig eingewachsenen Feldspath enthalten, der grünlichweiss und matt ist, und der, wenn auch nur selten, eine deutliche Zwillingsstreifung beobachten lässt. Ausser den grünlichweisslichen Flecken des Feldspathes bemerkt man in diesem porphyrartigen Melaphyr noch schwarzgrüne unregelmässig abgegrenzte Flecke, die wohl dem Delessit angehören. Auf einigen wenigen Stellen bemerkt man innerhalb des Delessits späthigen Kalkspath.

Sowohl der Melaphyr-Mandelstein als auch der porphyrartige Melaphyr von Bistro braust stellenweise mit Säuren sehr lebhaft.

An den andern auf der Karte angegebenen Stellen ist der Melaphyr so tief verwittert, dass man über dem Verwitterungs-Product desselben die Mandeln des Mandelsteins zerstreut herumliegend findet. Dies ist namentlich der Fall gewesen an der Localität Paseka, nördlich bei Šalkova (Neusohl O.), wo ich theils Achat-Mandeln, theils Kalk-Mandeln gesammelt habe. Letztere bestehen aus körnigkrystallinischem Kalk, und findet man im innern dieser Mandeln den Raum zwischen den einzelnen Krystallkörnern mit einem grünlichen Mineral ausgefüllt, welches ebenfalls Delessit sein dürfte.

Es ist nicht zu zweifeln, dass auch Tuffe den Melaphyr des Gran-Thales begleiten, doch sind die Aufschlüsse ungenügend, dies ausführlicher nachzuweisen.

Ueber die Aufeinanderfolge dieser nun erörterten Gesteine und Repräsentanten des Rothliegenden in den Karpathen bietet den besten Aufschluss die Gegend von Brezova längs der Gran hinab bis Lopej. An

der Mündung des Hnusno-Baches, im O. bei Brezova, steht Gneiss an, der noch innerhalb Brezova überlagert wird von den ältesten der in Rede stehenden Gesteinen: von den Schiefern. Ueber den Schiefern folgt ein breiter Zug, in welchem vorherrschende Quarzite mit körnigen Grauwacken wechsellagern. Im Hangenden der Quarzite folgen im Thale von Brusno schön aufgeschlossen, doch auch bei Lopej und im Hnusno-Thale im Norden von Brezova (wenn auch an den letzteren Orten die Ueberlagerungsstelle durch Dolomit bedeckt ist) die rothen Sandsteine, in welchen sowohl im Hnusno-Thale, unterhalb Hornia-Lhota, als auch im Bistrá-Thale, unterhalb Bistro, die Melaphyre und Mandelsteine eingefügt sind.

Die hier dem Rothliegenden zugezählten Gesteine findet man am mächtigsten dort entwickelt, wo sie sich an das Vepor-Gebirge anlehnen, somit in der Gegend von Rhonitz südwestlich über Libethen nach Pojnik und Mičina.

Ein mächtiger Zug dieser Gesteine, vorzüglich durch die untergeordneten Quarzite gekennzeichnet, die stets aus dem abgerundeten Terrain emporragende, häufig nackte Felsen bilden, und daher leicht zu verfolgen sind, konnte auf der eben bezeichneten Strecke von Mičina bis Brezova, und dann aus der Gegend Viselnice bis an den Polom-Vrch, Bries N., nachgewiesen werden. Ueberall fanden sich über den eozoischen Gesteinen des Vepor-Gebirges sowohl an die grosse Hauptmasse als auch an die isolirten Vorkommnisse, die noch zum Vepor-Gebirge gezählt wurden, zunächst die Schiefer angelagert. Sie wurden daher sowohl bei Pojnikhuta, als auch bei Libethen, sehr mächtig zwischen Libethen und Rhonitz entwickelt gefunden. In letztgenannter Gegend wurden den Schiefern eingefügte, tiefere Quarzite beobachtet, die sich durch reinere weisse Farbe von den oberen unterscheiden, und in unterbrochenem Zuge aus der Gegend von Trivodi längs der Osrblianka bis nordöstlich über Rhonitz hinaus verfolgt wurden.

Südlich von den Schiefern und Quarziten findet man nur auf sehr untergeordneten Stellen die rothen Sandsteine anstehend, und zwar nur wo triassische Gebilde auftreten. Dagegen kommen nördlich von dem Quarzitzuge nur mehr rothe Sandsteine vor, und bilden letztere in dem Gebiete südlich der Gran und westlich von der Linie Libethen-Mičina das tiefste an den Tag getretene Gebilde.

Nördlich von der Gran in der Gegend von Neusohl reichen die tiefsten Aufschlüsse ebenfalls nur bis an den rothen Sandstein, der hier nur in geringen Vorkommnissen unter der Decke von jüngeren Gebilden hervortritt.

Erst wieder im Gebiete des Alt-Gebirges trifft man sowohl die rothen Sandsteine, Quarzite und körnigen Grauwacken als auch die Schiefer aufgeschlossen.

Die Schiefer und Grauwacken sind an den Hauptzug der eozoischen Gesteine des Alt-Gebirges im O. angelehnt. Weiter nordöstlich erscheinen die Quarzite insbesondere bei Balaše und sind von da nordöstlich in grossen Massen bis in das Becken von Lužna hinüber zu verfolgen.

Es ist sehr wichtig hervorzuheben, dass in dem östlicheren Theile der Thalmulde der Gran, aus der Gegend des Hiadler-Thales, durch die Thäler von Bukovec, Jasena, Waiskova, Hnusno und Bistrá, also längs

dem ganzen Südabfall der Nižnie-Tatry, nirgends die Quarzite, Grauwacken- und Schiefer zu finden sind, ja dass auch der rothe Sandstein häufig fehlt, und dass auf dieser Strecke die verschiedenen Glieder der Trias, unmittelbar auf dem eozoischen Gebirge auflagern.

Dagegen sind rothe Sandsteine und Quarzite, südlich am Djumbir, in sehr bedeutender Höhe der Nižnie-Tatry, schon bei der Uebersichtsaufnahme von mir beobachtet worden.

Das Fehlen der Schiefer und Quarzite auf dieser Strecke des Südabfalles der Nižnie-Tatry, das sehr mächtige Vorkommen derselben am Westrande des Vepor-Gebirges und im Alt-Gebirge, ferner das Hinübergreifen dieser Gebilde in das Becken von Lužna, alles dies scheint eine Verbreitung dieser Repräsentanten des Rothliegenden anzudeuten, die verschieden ist von jener der Trias-Gebilde, und scheint mir einen Grund abzugeben für die Abtrennung und Sonderung dieser Gebilde von den triassischen Ablagerungen.

Es erübrigt nur noch die bekannt gewordenen Vorkommnisse von Melaphyr und Melaphyr-Mandelstein aufzuzählen.

Das bedeutendste Vorkommen des Melaphyrs ist das im Bistrá-Thale, welches westlich bis ins Hnusno-Thal hinübergreift, und auf langer Strecke desselben an den Tag tritt. Weiter nördlich im rechten Gehänge der Bistrá sind noch zwei andere Punkte mit anstehendem Melaphyr bekannt geworden, der eine im W., der andere im NW. von Bistro.

Erst wieder im Westen von Libethen tritt im oberen Theile der Driekina der Melaphyr auf, und ist daselbst das Gehänge eines kleinen Kessels, in dem mehrere Zuflüsse der Driekina sich vereinigen, bedeckt mit den Verwitterungsresten dieses Gesteins.

Dann folgt im Gehänge der Paseka, gegen die Gran, von Priboj an bis Senice, im Norden von Šalkova, ein schmaler Zug von Melaphyr-Gesteinen, in welchem ich Achat- und Kalk-Mandeln gefunden, und auch das Mitvorkommen von grünen und braunrothen Tuffen beobachtet hatte.

Am äussersten östlichen Ende dieses Melaphyrzuges erscheint unmittelbar an der Strasse unterhalb Priboj ein grünes, ausserordentlich festes Gestein entblösst, welches zeitweilig zu Strassenschotter gewonnen wird. Es ist dies ein Tuff, dessen Grundmasse graugrün ist, und Körner von Quarz enthält, die graue oder häufiger röthliche Farben des Achates aus den Malaphyr-Mandelsteinen zeigen. Ausserdem enthält das Gestein vielspäthigen Kalk und Delessit, der dunkelgrüne Flecken bildend, am seltensten auftritt.

Auf dem Fusssteige von Šalkova nach Selec findet man diesen Melaphyr-Zug von rothem Sandstein überlagert; in den Gehängen unterhalb Priboj sieht man aber auch im Liegenden des Melaphyrs den rothen Sandstein entblösst, und ist somit der Melaphyr-Zug von Priboj eine Lagermasse im rothen Sandstein.

Ein weiteres sehr kleines Vorkommen von Melaphyr habe ich am Friedhofe nördlich von Majer an der Hauptstrasse des Granthales im O. von Neusohl verzeichnet. Kaum lässt sich endlich das westlichste Vorkommen des Melaphyrs bei Rudlova, wegen sehr geringer Ausdehnung desselben, auf unseren Karten ausscheiden. Wenn man von Neusohl thalaufwärts nach Rudlova fortschreitet, trifft man nämlich am linken

Gehänge neben einem eocenen Conglomerate einen tiefen Einschnitt ins Gehänge, in welchem Melaphyr an den Tag tritt. Darüber lagernd folgt rother quarziger Sandstein, dann rother Sandstein und Schiefer im Hohlwege kurz vor Rudlova mit NO. Fallen entblösst.

Im Ganzen folgen die Melaphyr-Punkte des Gran-Thales in einer Reihe von O. nach W. aufeinander, die so ziemlich parallel verlauft mit der Thallinie der Gran.

Ich habe in keinem der hier aufgeführten Gesteine auch nur eine Spur von Petrefacten bemerken können. Dagegen sind diese Gesteine ausgezeichnet durch das Vorkommen von Erzlagerstätten.

Die einst sehr wichtigen Kupferbaue in Herrngrund und Alt-Gebirg [1]) sind nach den während meines Besuches in Herrngrund erhaltenen Mittheilungen des königl. ungar. Bergverwalters Andreas v. Jurenak ihrem Schlusse nahe gebracht. Alle Lagerstätten sind angebaut und neue werden gesucht, wobei eine jährliche Zubusse von 10.000 fl. ö. W. aufzuweisen ist.

Von den in älteren Berichten erwähnten, eine nordsüdliche Richtung zeigenden, drei sogenannten Gängen: Pfeiffer-, Herrngrunder Haupt-, Kugler-Gang, ist nur der Pfeiffergang noch zugänglich, die übrigen sind versetzt.

Die Erze treten als solche im Gebirgsgestein auf, nämlich in der körnigen Grauwacke, in dem Schiefer, und sogar auch in den eozoischen Gneissen — ohne einer Gangart. Nur der Spatheisenstein war in der Region des Pfeifferganges gangförmig zu treffen, mit eingesprengten Fahlerzen, welche in diesem Falle sehr silberreich waren. Sonst traf man das Erz: Kupferkies und Fahlerz im Gestein, in der Form kleiner Kluftausfüllungen, dabei ist zu bemerken, dass das Fahlerz für sich selbstständig und ebenso der Kupferkies ungemengt mit ersterem vorgekommen sind.

Das Fallen der Erzregionen, wenn der Ausdruck erlaubt ist, war nicht vorherrschend ein westliches, sondern auch ein östliches, und der Reichthum zertrümmerte sich endlich so weit, dass man eigentlich in der ganzen Gebirgsmasse zerstreut Erze vorkommend findet, und von eigentlichen Gängen zu Herrngrund keine Sprache sein kann.

Die Lagerstätten der bekannten Herrengrunder Arragone und Coelestine sind gegenwärtig unzugänglich.

Sehr ähnlich diesem Erzvorkommen von Herrngrund ist das Kupferkies-Vorkommen in derselben Gebirgsart: der körnigen Grauwacke, in den Bergbauen zur Linde bei Libethen. Daselbst enthält die körnige Grauwacke Kupferkiese eingesprengt, die von den älteren Bergbauen unberührt geblieben sind, oder auf die Halden geschüttet wurden. Diese Kupferkiese werden in neuerer Zeit sowohl unter Tags gewonnen, als auch auf den Halden herausgesucht und als Pocherze behandelt. Stufferze sind sehr selten. Wie in Herrngrund ist auch hier eine etwa 20 Klafter mächtige Zone oder Region der körnigen Grauwacke kupferkieshältig. Namhaftere Erzlagermassen, überhaupt Gänge, fehlen somit auch hier.

---

[1]) Fr. v. Hauer und Fr. Foetterle: Uebersicht der Bergbaue p. 45.

Endlich habe ich noch zu erwähnen, dass ich sowohl in dem Melaphyr der Paseka, Šalkova N., als auch im Drickina-Thale, alte Pingen und Halden bemerkt habe, deren Zweck mir ganz unbekannt geblieben ist.

B. Die Ablagerungen der Triasformation in der Thalmulde der Gran.

In meinem Berichte über die Uebersichtsaufnahme im Wassergebiete der Waag und Neutra hatte ich, trotz mancher ausführlich besprochenen Thatsache, die dagegen sprach, anzunehmen mich gezwungen gefunden, dass es in den Karparthen nur einen rothen Sandstein gäbe. Dieser Fehler ist später bei den Detailaufnahmen dadurch gut gemacht worden, dass Bergrath Stache das Vorhandensein zweier verschiedener Horizonte mit rothen sandigen Gesteinen nachzuweisen im Stande war, wovon der eine, der rothe Sandstein, das oberste Glied der im vorangehenden Abschnitte abgehandelten Gesteinsreihe bildet, der höhere Horizont, bestehend aus rothen, überhaupt buntgefärbten Mergel-Schiefer, das oberste Glied der Triasablagerungen in den Karpathen ist, und gewöhnlich von dem Repräsentanten der rhätischen Formation, von den Kössener Schichten überlagert wird.

Auch für die Gliederung der zwischen den beiden, rothe Gesteine enthaltenden Horizonten, vorkommenden mehr oder minder mächtigen Kalk- und Dolomitmassen, war ein fester Anhaltspunkt dadurch gewonnen, das Bergrath Stache bei Beczko in dem untersten Theile dieser Kalke, *Retzia trigonella Schl. sp.*, *Spiriferina Mentzelii Dunk.*, und *Sp. rostrata* entdeckt hat, durch welchen Fund das Vorkommen des Muschelkalks in den Karpathen sichergestellt war.

Die sehr günstigen Aufschlüsse in den Trias-Ablagerungen der Thalmulde der Gran, und die eigenthümliche, an die alpine Trias erinnernde Entwickelung derselben, gaben mir Gelegenheit, nicht nur die oben erwähnten, in dem westlichen Karpathen-Gebiete gewonnenen Resultate hier bestätigt zu sehen, sondern auch neue Thatsachen zu beobachten, die eine eingehendere Gliederung der karpathischen Trias ermöglichen, und zugleich Anhaltspunkte bieten zu einer genaueren Vergleichung der karpathischen, mit der alpinen und ausseralpinen Trias.

Das tiefste Glied der Triasformation im Gran-Thale bildet der Werfener Schiefer. Die hierher gehörigen Gesteine sind graue, grünlichgraue, gelbliche oder röthliche kalkige Sandsteine und Schiefer, die nur seltener grellrothe Farben und grobes Korn aufweisen, reich an Glimmerblättchen sind, und eine grosse petrographische Aehnlichkeit mit dem alpinen Werfener Schiefer zeigen. Wo sie auftreten, sind sie wie in den Alpen reich an Versteinerungen, wenn auch letztere hier nur selten wohlerhalten sind. Aus dem Werfener Schiefer habe ich im Granthale folgende Petrefacten gesammelt:

Ceratites Muchianus v. H.: Borovie bei Lopej NW.

Naticella costata Münst.: Wasserscheide zwischen Pojnik-Lehota und Driekina, bei Sl. Liptsche SO.

Myophoria costata Zenk. Stranie Brusno O.; Wasserscheide zwischen Pojnik Lehota und Driekina, bei Sl. Liptsche SO. — sonst im Werfener Schiefer der Alpen und im Röth der ausseralpinen Trias.

Myacites Fassaensis Wissm. Borovie bei Lopej NW.; Moštenicer Thal, Sl. Liptsche NO.

Ausser den genannten sind nicht näher bestimmbare Reste anderer Arten von Bivalven vorhanden, die an die noch nicht genau untersuchten Petrefacten des Werfener Schiefers in Siebenbürgen erinnern.

Ueber dem Werfener Schiefer folgt die mehr oder minder mächtige Masse von Triaskalken und Dolomiten, die von den bunten Keuper-Mergeln überlagert wird. An Stellen, wo diese Masse rein nur aus Dolomit ohne allen Zwischenlagerungen anderer Gesteine besteht, hat man kaum einen andern Anhaltspunkt sie zu gliedern, als die häufig auftretende dünnere Schichtung und dunklere Färbung des liegenderen Theiles der Dolomite, den man als Muschelkalk-Dolomit, von dem viel lichteren und dickschichtigeren oder schichtungslosen obertriassischen Dolomite unterscheiden kann. Doch kommen Stellen vor, wo auch dieser Unterschied nicht auffällig ist, und in solchen Fällen habe ich es vorgezogen, die ganze Dolomitmasse als obertriassisch zu bezeichnen.

Günstiger für die Gliederung der triassischen Kalk- und Dolomit-Ablagerung sind jene Stellen, wo der unterste Theil dieser Massen als Kalk oder dolomitischer Kalk erhalten auftritt. An solchen Stellen führt der meist dünnschichtige dunkle oder schwarze Kalk, mit weissen Kalkspathadern und häufig ausgewitterten Hornsteinkügelchen, nicht selten Petrefacten, die den Horizont, dem er angehört, mit hinreichender Sicherheit feststellen und bezeichnen.

Im Gran-Thale habe ich aus diesem Kalke folgende Petrefacten sammeln können.

Ceratites nodosus de Haan. Tintovo-Vrch bei Ulmanka W. — Ein Stück der Wohnkammer wie es scheint, an dem drei ziemlich stark ausgebildete Knoten erhalten sind.

Terebratula vulgaris Schl. Jalšovce O., südlich von Neusohl. — Tintovo-Vrch.

Terebratula angusta Schl. Tintovo-Vrch. — Ein Stück der kleineren Schale.

Terebratula sp. — Felsen bei St. Jacob Neusohl N. — Eine Terebratel, die sowohl im Bau des Schnabels als auch der Stirne abweicht von den gewöhnlichen Formen der *T. vulgaris,* und die möglicher Weise einer neuen Art angehören könnte.

Spiriferina Mentzelii Dunk. — Mangelhaft erhalten. Tintovo-Vrch.

Rhynchonella decurtata Girard sp.? — Mangelhaft. Felsen bei St. Jacob.

Myophoria Goldfussii Alb. — Sehr zahlreich eine Schichte für sich einnehmend. Tintovo-Vrch.

Lima sp. Tintovo-Vrch.

Pecten discites Schl. — Felsen bei St. Jacob. — Na Kramec, Herrngrund N.

Encrinus liliiformis Lam. — Tintovo-Vrch.

Für die Gliederung des Muschelkalkes im Gran-Thale in weitere Unterabtheilungen sind die zwei an Versteinerungen reichsten Fundorte: Tintovo-Vrch und Felsen bei St. Jakob leider nicht günstig. Man sammelt am letzteren Orte, namentlich am Fusse senkrechter Felsen, im Schutte der Wände. Doch ist aus den am Tintovo gesammelten Stücken eine reich-

liche Gliederung des dortigen Muschelkalks zu errathen. Das Stück mit der *Myophoria Goldfussii* enthält neben hunderten von Stücken dieser Muschel kein anderes Petrefact. Ebenso zeigt das Stück mit dem *Ceratites nodosus* und jenes Stück, auf welchem der *Encrinus liliiformis* in Hornstein versteint ausgewittert ist, nur die genannten Versteinerungen ohne Begleitung anderer. Das Stück mit der *Terebratula angusta* ist ein Krinoiden-Kalk, während das Gestein mit *Terebratula vulgaris* nur diese in zahlreichen Stücken führt.

Nur an zwei Orten, bei St. Jakob, und am Jägerhause zwischen Priechod und Balaše im Liptscher Thale, habe ich nebst dem schwarzen Muschelkalk auch andere Gesteine bemerkt, die dem Wellenkalk gleichen, und Durchschnitte von grossen Zweischalern zeigend, an die Wellenkalk Schichten mit *Gervillia socialis* erinnern. Doch sind aus unsern Stücken bestimmbare Petrefacten nicht zu erhalten.

An einer andern Stelle im Gran-Thale im N. von Nemce und Dubova sind allerdings zwei Glieder des Muschelkalks zu unterscheiden, wovon das obere Glied, petrographisch dem alpinen Reiflinger Kalk sehr ähnlich erscheint, doch erlaubt der Mangel an wohlerhaltenen Petrefacten keine weiteren Schlüsse.

Aus den eben mitgetheilten Daten scheint nur soviel hervorzugehen, dass die: *Myophoria Goldfussii, Ceratites nodosus, Encrinus liliiformis* auf die verschiedenen Horizonte des (Haupt-) Muschelkalks hindeuten, während einige der oben angegebenen Arten den Wellenkalk zu bezeichnen scheinen. Wir hätten hiernach in dem liegendsten Theile der über dem Werfener Schiefer folgenden triassischen Kalk- und Dolomitmassen, in unserem dunkeln oder schwarzen Kalk einen Repräsentanten des Wellenkalks und Muschelkalks zusammen.

Trotz dem Funde von *Ceratites nodosus* an einer Stelle im Gran-Thale wäre die Annahme zulässig, dass die Gesammtmasse der Dolomite und Kalke, die an einzelnen Stellen überdies nur sehr geringe Mächtigkeit zeigt, nur den Muschelkalk repräsentire, dass Kalke und Dolomite eines höheren Niveau hier überhaupt fehlen, und die ganze obere Trias dieser Gegenden durch die bunten Mergel vertreten sei.

Es war daher sehr erfreulich, im Gran-Thale zwischen dem oben besprochenen schwarzen Kalk, Muschelkalk und den höheren Dolomiten und Kalken ein Gebilde eingelagert zu finden, welches die Existenz obertriassischer Ablagerungen in dieser Gegend, im Liegenden der bunten Keuper-Mergel ausser Zweifel stellt. Dieses Niveau ist das des Lunzersandsteins.

Es folgt nämlich über dem Muschelkalke oder dessen Dolomite eine mehr oder minder mächtige Ablagerung dunkler oder schwarzer, thoniger oder sandiger Schichten, die selten in der Form des Lunzersandsteins, häufiger als Reingrabner Schiefer entwickelt sind.

Im Westen bei Neusohl, wo Sandsteine vorherrschen, fand ich in diesem Horizonte den *Equisetites arenaceus Schenk* sammt dessen Calamiten-Kern. Im Osten, nördlich bei Nemecka und Dubova, sind in den als Reingrabner Schiefer entwickelten Gesteinen dieses Horizontes häufig folgende Versteinerungen:

Halobia Haueri Stur. — *Leda sulcellata Wissm.*
Leda elliptica Goldf. sp.

Aus diesen Funden geht wohl unzweifelhaft hervor, dass im Gran-Thale über dem Muschelkalke der Lunzersandstein unsere Lettenkohlengruppe der ausseralpinen Trias folge, und dass somit die über diesem Horizonte lagernden Dolomite und Kalke in die obere Trias hinauf gehören.

Als directe Bestätigung dieser Thatsache habe ich Funde von Versteinerungen aufzuführen in den obertriassischen Kalken der Grangegend.

Chemnitzien, überhaupt Gasteropoden, die an die sogenannten Esino-Schnecken der alpinen obertriassischen Kalke erinnern, habe ich nur am südlichen Rande meines Gebietes in einem dolomitischen Kalke, nördlich bei Hrochot, östlich vom Wege zu den Dubravicer Eisensteingruben gefunden, die eine genauere Bestimmung nicht zulassen. Ausser diesen alpinen Anklängen sind nur noch Crinoiden und Echiniden-Reste auf mehreren Stellen der obertriassischen Kalke gefunden worden, die wohl erhalten, eine sehr genaue und sichere Bestimmung zuliessen. Es sind folgende von St. Cassian bekannte Arten:

Encrinus granulosus Münster. Auripigmentgrube bei Tajova NW. — Mündung der Bistrá, Brezova W.

Pentacrinus propinquus Münster. Auripigmentgrube bei Tajova.

Cidaris dorsata Braun. Auripigmentgrube bei Tajova. — Selecer Salaš, Neusohl NO.

Cidaris alata Agassiz. Auripigmentgrube bei Tajova.

Cidaris decorata Münst. Auripigmentgrube bei Tajova.

Cidaris Braunii Desor. Nemce NW., Neusohl NON.

Diese Entwickelung der oberen Trias im Gran-Thale erinnert sehr lebhaft an jene im Gebiete der nordöstlichen Alpen, insbesondere auch das Vorkommen der Crinoiden und Echiniden in den Hangendkalken, an ähnliche Funde in den Opponitzer Kalken bei Lunz, dass es wohl sehr natürlich war, wenn ich auch noch nach dem so sehr wichtigen Wenger Schiefer-Niveau der Alpen im Granthale suchte. Es fehlen in der That petrographisch ganz gleiche Schichten auch dem Gran-Thale nicht, an jenen Stellen, wo die Entwickelung des Lunzer-Niveau die grösste Mächtigkeit erlangt hat, bei Predajna nördlich, wo zwischen den petrographisch dem Reiflingerkalke sehr ähnlichen obersten Schichten des Muschelkalkes und dem Reingrabner Schiefer schwarze dünne Kalkplatten auftreten, ganz ähnlich dem Wenger Schiefer, doch fand ich die charakteristischen Petrefacten hier nicht.

Den Abschluss der Triasformation im Gran-Thale, überhaupt in den Karpathen, bilden die bunten-Keuper Mergel. Es sind dies meist in der Form von Dachschiefern entwickelte Schiefer, die grellrothe, grellgrüne und weissliche Farben zeigen, in einzelnen Handstücken auch bunt gefleckt sind. Die verschieden farbigen glänzenden und klingenden Schiefer wechseln bunt miteinander und enthalten Stellenweise 2—3 Zoll, auch einen Fuss mächtige Zwischenlagen eines gelblichweissen fein oder deutlich körnigen Dolomites, der durch seine Farbe und Festigkeit, ferner auch noch dadurch, dass die Blöcke äusserlich roth gefärbt erscheinen, von den verwitterten Ueberresten der rothen Schiefer, denen sie eingelagert waren, sehr leicht zu unterscheiden ist von den tieferen Dolomiten, auch wenn man sie entfernt von ihrer Lagerstätte antrifft.

Wenn es auch bisher nicht gelungen ist, in diesen bunten Keuper-Mergeln Petrefacten zu finden, so bilden sie doch durch ihre an allen Orten wiederkehrende, leicht wiedererkennbare petrographische Beschaffenheit einen ausserordentlich wichtigen Horizont für die Gliederung der Kalkvorberge der Karpathen. An vielen Stellen der Karpathen, wo die obertriassischen mit den jüngeren Dolomiten nahe beisammen lagernd gefunden werden, bieten diese rothen Keuper-Mergel durch ihre grelle Farbe leichtauffällig, das einzige Mittel diese Dolomite von einander zu trennen. Da im Hangenden derselben in der Regel unmittelbar die Kössener Schichten und die Liasablagerungen folgen, so haben die rothen Keuper-Mergel, als Anzeiger der genannten Ablagerungen benützt, die Entdeckung der meisten bis jetzt bekannten Fundorte der Kössener und Lias-Petrefacten in den Karpathen ermöglicht.

Ueberblickt man die Gliederung der Trias in der Thalmulde der Gran, so drängen sich manche Thatsachen in den Vordergrund, die hervorgehoben zu werden verdienen. Das unterste Glied der Trias, der Werfener Schiefer zeigt eine alpine Entwickelung. Ein Theil des Muschelkalks zeigt insofern eine Aehnlichkeit mit dem alpinen, als er die Brachiopoden des Recoaro-Kalkes führt. Der Fund an ***Ceritates nodosus*** und ***Myophoria Goldfussii*** zeigt, dass wenigstens der obere Theil des Muschelkalkes der Gran verschieden ist von dem alpinen Reiflinger Kalk, und seine Entwickelung mehr die ausseralpine sei.

Der Lettenkohlen-Horizont ist alpinisch entwickelt, ebenso die darauflagernden obertriassischen Kalke und Dolomite. Für die bunten Keuper-Mergel haben wir in den Alpen kein petrographisches Aequivalent aufzuweisen. Die Ablagerung der Trias im Gran-Thale bietet hiernach einen Wechsel von alpiner und ausseralpiner Entwickelung.

Das örtliche Vorkommen der einzelnen Glieder der Trias im Gran-Thale bietet manche Eigenthümlichkeit und manche interessante Erscheinung.

Schon während meiner Uebersichtsaufnahme der Waag und Neutra habe ich darauf aufmerksam gemacht, dass in den Westkarpathen der Werfener Schiefer fehle und erst an den Quellen der Waag nachzuweisen sei. Vergebens sucht man nach diesem Gestein in der Gegend von Neusohl und im Westen und Norden von da bei Altgebirg, Herrngrund, Tajova und am rechten westlichen Ufer der Gran südlich von Neusohl. In der bezeichneten Gegend liegt der Muschelkalk unmittelbar auf dem gewöhnlichen grellrothen, groben, quarzigen Sandstein, in dem nie eine Spur von Petrefacten vorkommt. Erst in den Gegenden östlich, in einiger Entfernung von Neusohl, bemerkt man zwischen dem rothen groben Sandstein und dem Muschelkalk sich den petrographisch so leicht kenntlichen, an Versteinerungen reichen Werfener Schiefer einschalten.

Die erste derartige Stelle habe ich auf der Wasserscheide zwischen Neusohl und Pojnik beobachtet. Die Strasse von Šalkova nach Pojnik verquert genau auf der Wasserscheide und südöstlich ein Stück des Weges nach Pojnik herab, grünliche Werfener Schiefer, in denen Spuren von Versteinerungen sehr häufig sind. Die Schichten liegen sehr flach, fast horizontal, daher zieht ein Stück der Strasse über der grünlichen Schieferschichte, die im Westen endlich vom Muschelkalk überlagert wird. Der weitere Weg hinab gegen Pojnik ist im Gebiete rother Schiefer,

stellenweise vertieft, die eine auffallende Aehnlichkeit mit dem Werfener Schiefer bei Oberhöflein in den Alpen, und auch schlecht erhaltene Myaciten-Reste hie und da zeigen. Im weiteren Verlaufe verquert die Strasse von Pojnik den Muschelkalk und obertriassischen Dolomit des Drienok-Berges, und auch hier trifft man am Fusse der Muschelkalkwand denselben grünlichen Schiefer entblösst, wie oben auf der Wasserscheide.

Ein weiterer Punkt des Vorkommens der Werfener Schiefer ist auf der Wasserscheide der Driekina gegen Pojnik-Lehota, durch das Auffinden der *Naticella costata Münst.* und der *Myophoria costata Zenk* sichergestellt. Derselbe erscheint um die dortigen Trias - Dolomite lagernd, über dem rothen Sandstein, dem der Melaphyr der Driekina eingelagert ist.

Im Moštenicer Thale, nördlich von Sl. Liptsche, ist der Werfener Schiefer schon so mächtig, dass die Aufschlüsse des Thales in den unterliegenden rothen Sandstein nicht hinab reichen. Bei petrographisch gleicher Beschaffenheit und Führung an Versteinerungen, die man als *Myacites Fassaensis* bezeichnen darf, fallen hier insbesondere Reste von grösseren Zweischalern auf.

Auf der Anhöhe Stranie, von Brusno östlich aufwärts, ist die Entwickelung der Werfener Schiefer sehr bedeutend. Hier wurde neben den gewöhnlichen Gesteinen des Werfener Schiefers auch jener gelbliche Sandstein getroffen, der aus den Alpen bei Kl. Zell von Ober-Wies bekannt [1]) ist, und auf der Anhöhe Stranie ebenfalls *Myophoria costata Zenk.* sehr zahlreich enthält.

Am schönsten entwickelt, wenn auch nicht gut aufgeschlossen, ist der Werfener Schiefer nördlich bei Lopej unter dem Muschelkalke von Borovie. Hier sind nicht nur die Gesteine vom Moštenicer Thale voll mit dicht aneinander gedrängten Bivalven-Resten häufig, ich fand auch eine Platte mit Ceratiten-Resten, wovon das beste Exemplar als *Ceratites Muchianus v. H.* bestimmt werden konnte.

Sehr mächtig entwickelt sind die Werfener Schiefer im Westen von Jaseň, und sind ferner noch im Bistrá-Thale, an der Ostgrenze der Kalke der Svibova und Sucha, und über den Melaphyren daselbst in einem schmalen Zuge nachgewiesen.

Es mag wohl nur Zufall sein, aber dennoch ist es auffällig, dass nur in jenen Gegenden in der Umgebung von Neusohl, wo die Werfener Schiefer nicht nachzuweisen sind, der Muschelkalk häufiger Petrefacten führt, während sie im östlichen Gebiete des Gran-Thales seltener, wenigstens nicht ebenso zahlreich beobachtet worden sind.

Der westlichste, zugleich reichste Fundort an Muschelkalk-Petrefacten ist der Tintovo-Berg, südlich über der Papierfabrik im Hermanecer Thal, westlich von Ulmanka gelegen. Im südöstlichen Gehänge dieses Berges, links vom Fusssteige, der von Riečka nach Ulmanka führt, habe ich gesammelt. Am halben Wege von der Wasserscheide nach Ulmanka hinab bemerkt man im linken Gehänge des Thälchens vom Tintovo-Berge herabgerutschte Blöcke von schwarzen Kalk. Ersteigt man das aus rothem Sandstein bestehende Gehänge, so findet man sich

[1]) Jahrbuch der geol. Reichsanstalt. XVI. Verh. p. 187.

bald von einer grossen Menge von Blöcken des schwarzen Kalkes umgeben, wovon einzelne, Petrefacte enthalten. Ich erhielt an diesem Fundorte:

Ceratites nodosus de Haan.	*Myophoria Goldfussii v. Alberti.*
Terebratula vulgaris Schl.	*Lima sp.*
„ *angusta Schl.*	*Encrinus liliiformis Lam.*
Spiriferina Mentzelii Dunck.	

Wie schon erwähnt wurde, sind alle die genannten Arten in den verschiedenen Stücken des Kalkes vereinzelt vorhanden, und deuten auf eine reiche Gliederung des Muschelkalkes von Tintovo. Doch ist der Aufschluss mitten in einem üppigen Walde nicht geeignet, darüber Näheres zu ergründen. Denn im weiteren Aufwärtssteigen gelangt man über den zerstreuten Blöcken des Muschelkalks in den obertriassischen Dolomit, ohne den Muschelkalk aufgeschlossen zu sehen.

Ein weiterer Aufschluss von Muschelkalk ist an der Bistrica unterhalb Ulmanka, gerade dort offen, wo sich die von Herrngrund herab kommende Strasse mit der Hauptstrasse vereinigt. Der Muschelkalk lagert hier auf rothem Sandstein, und bildet eine kleine Wand, deren Schichten nach SW. unter 35 Graden einfallen. An der Wand sind mehrere Stellen vorhanden, an denen der *Encrinus liliiformis* aus dem Kalke herausgewitter ist. Weiter Thal abwärts, noch vor St. Jacob erheben sich an beiden Ufern der Bistrica steile Felswände von demselben Muschelkalk. Im Schutte der Wände der westlichen Thalseite findet man am häufigsten Blöcke mit der oben erwähnten Terebratel, die von der gewöhnlichen *T. vulgaris* abweicht. Ausser dem fand ich *Rhynchonella decurtata* und *Pecten discites Schl.* Das Liegende des Kalkes ist hier nicht aufgeschlossen. Ueberlagert wird die westlichere Partie desselben vom obertriassischen Dolomit.

Schön ist der Aufschluss des Muschelkalkes beiderseits der Mündung der Riečanka in die Štiavnička, bei Tajova O. Auch hier bildet der Muschelkalk kleine Wände mit seltenen Auswitterungen des *Encrinus liliiformis*, die auf rothem Sandstein aufliegen und vom obertriassischen Dolomit bedeckt sind.

Endlich fand ich noch östlich bei Jalšovce am Eingange des Thales einen kleinen Felsen von Muschelkalk mit *Terebratula vulgaris.* Im Hangenden des Felsens bemerkt man schlecht aufgeschlossen eine sehr geringe Lage vom Reingrabner Schiefer, und diesen vom obertriassischen Dolomit überlagert.

Im östlicheren Theile des Gran-Thales sind Petrefacten im Muschelkalke gewiss sehr selten. Aus diesem Gebiete kann ich nur einen zweifelhaften Fund erwähnen, aus den Kalken im Norden von Nemecka, die die Stelle des Reiflinger Kalkes daselbst einnehmen, grau und reich an Hornsteinen sind. Ein einziger in Hornstein versteinerter, schlecht erhaltener Rest eines Brachiopoden lässt sich nur zweifelhaft als *Terebratula angusta Schl.* deuten.

Trotzdem sind die auf der Karte angegebenen Muschelkalke mit voller Sicherheit als solche zu bezeichnen, da sie zwischen dem Werfener Schiefer im Liegenden und dem Reingrabner Schiefer im Hangenden lagern.

Die Gesteine vom Horizonte des Lunzer Sandsteins traf ich im Gran-Thale zuerst, westlich bei Neusohl, auf einer Excursion in

das Laskomer Thal, nördlich bei Podlavica, wohin mich mein hochverehrter Freund Professor Joseph Clemens in Neusohl begleitete. An der bezeichneten Stelle sind steile, von Gräben und Rissen durchfurchte Dolomitgehänge entblösst. Der Dolomit ist bröcklig und dunkelgrau bis schwarz, und nur stellenweise ist noch eine dünne Schichtung desselben wahrzunehmen. Im Schutte eines der Gräben bemerkte ich einen dunkelgrauen Sandstein liegen, der dem Lunzer Sandstein ganz ähnlich war und nach wenigen Hammerschlägen fand ich Stücke von *Equisetites arenaceus* und dessen Calamitenkern in diesem Lunzer Sandstein. Durch den Riss, der die ganze Mächtigkeit des dunkeln Dolomits aufgeschlossen hat, die hier kaum mehr als 3 Klafter beträgt (das Liegende ist nicht sichtbar), hinauf geklettert, bemerkten wir im obersten Theile des Risses den Lunzer Sandstein kaum einen Fuss mächtig, darüber in westlicher Richtung einen weissen zu gelblichem Sande verwitternden, schichtungslosen Dolomit als Hangendes des Lunzer Sandsteines und kaum zehn Schritte weiter NW. schon den rothen Keuper-Mergel, die Kössener Schichten und Fleckenmergel, somit die sämmtlichen Schichten, aus welchen die Gebirge der Thalmulde der Gran bestehen, hier auf einem äusserst kleinen Raume von wenigen Quadratklaftern, in Miniatur beisammen in einer fabelhaft geringen Mächtigkeit und doch vollständig entwickelter Aufeinanderfolge.

Vergebens suchte ich bei einer zweiten Excursion in den Dolomit-Gehängen in NW. von Podlavica nach dem Lunzer Sandstein; diese Gehänge zeigen zu oberst den, den obertriassischen Dolomit überlagernden rothen Keuper-Mergel, im Liegenden den Muschelkalk und rothen Sandstein an der Mündung des Riečka-Thales, aber auch nicht eine Spur vom Lunzer Sandstein. In einem vom Ostrý-Vrch kommenden Zuflusse des Laskomer Thales fand ich im rechten Gehänge desselben an der Mündung eines Seitengrabens den Lunzer Sandstein etwas mächtiger, doch auch nur auf einem kleinen Raume aufgeschlossen. Bei Skubin südwestlich ist eine bedeutendere Fläche mit Lunzer Sandstein bedeckt, doch die Masse auch hier sehr geringmächtig.

Bei Kraliki am Südostfusse des Ortutný-Vrch, dort wo die Farbena-Woda in die felsige Rinne eintritt, unter dem ruinenähnlichen Felsen von obertriassischen Dolomit, fand ich den Lunzer Sandstein mit NO. fallenden Schichten anstehend. Erwähnt habe ich bereits dessen Vorkommen bei Jalšovce.

Endlich fand ich später, im Osten von jener zuerst beobachteten Stelle des Lunzer Sandsteins, im Laskomer Thale (längs dem Fahrtwege von Podlavica durch den Laskomer bei den Pulver-Mühlen vorüber nach Neusohl), im rechten Gehänge den Lunzer Sandstein fast in horizontaler Lagerung aufgeschlossen. Im Liegenden den dunklen Dolomit, im Hangenden den obertriassischen Dolomit und sehr bald darüber die rothen Keuper-Mergel.

Alle diese Vorkommnisse haben eine ausserordentlich geringe Mächtigkeit, die an keiner Stelle 3—4 Fuss übersteigt, gewöhnlich viel geringer ist.

Die östlicheren zu erwähnenden Vorkommnisse des Lunzer Horizontes zeichnen sich vorzüglich dadurch aus von den westlicheren, dass

hier der Lunzer Sandstein als solcher sehr selten vorkommt und statt dessen hier die Reingrabner Schiefer vorhanden sind.

Die Stelle auf der Strasse von Šalkova nach Pojnik, Neusohl O., enthält noch Lunzer Sandsteine, doch herrschen die Mergel bereits vor. Im Einschnitt zwischen Dubravica und Oravce, Pojnik S. ist der Reingrabner Schiefer in seiner ganz charakteristischen Form entwickelt und zerfällt daselbst in kleine nagelförmige Stücke, wie der Partnach-Schiefer in den Alpen. Doch auch diese beiden wie auch die äusserst kleine Stelle in einem Seitenthälchen der Driekina am Borovy-Vrch zeigen nur geringe Mächtigkeiten der Ablagerung.

Am besten und mächtigsten aufgeschlossen und entwickelt ist das Niveau der Lunzer Sandsteine auf der Strecke vom Hiadler Thale über St. Andreas, Nemecka bis Jaseň und Lopej.

Auf der Strecke von Hiadel nach Mezibrod, dann von St. Andreas über Nemecka, Dubova, Zamostie bis an den Südfuss des Grable-Berges nordöstlich bei Predajna ist längs der Gran der Muschelkalk und dessen dunkler Dolomit aufgeschlossen, und aufruhend auf den Werfener Schiefern von Stranie bei Brusno, von Borovie bei Lopej, und auf jenen, die im Westen von Jaseň die Mulde, am Südfuss des Čierný-Diel ausfüllen, mit fast horizontaler oder wenig geneigter Lagerung der Schichten.

Diese aus Muschelkalk bestehende Plattform wird auf der ganzen erwähnten Ausdehnung überlagert von einer etwa 20—30 Fuss mächtigen Lage von Reingrabener Schiefer und dieser seinerseits von obertriassischen Dolomit. Die nachträglich erfolgten Denudationen haben die Decke des obertriassischen Dolomits, die von Hiadel östlich bis an das Bukovec-Thal in ihrem Zusammenhange erhalten ist, in dem östlicheren Theile so weit zerstört, dass hier nur mehr isolirte Berge, wie der Hradisko-Berg im Osten bei Rastoka, und der Velký-Žiar südwestlich bei Jašeň, aus dem obertriassischen Dolomite bestehend, als Reste dieser dolomitischen Decke erhalten, dem Reingrabner Schiefer aufgesetzt erscheinen. Auch der Calvarienberg von Predajna ist ein solcher auf dem Reingrabner Schiefer aufgesetzter Berg, der nur theilweise aus Dolomit, hauptsächlich aus Kalk besteht, dessen Auflagerung auf dem Reingrabner Schiefer, auf dem Wege vom Calvarienberge südlich herab, sehr schön aufgeschlossen ist.

In Folge dieser Zerstörung seiner Decke ist der Reingrabner Schiefer in dem östlicheren Theile besser aufgeschlossen und zugänglich. Wichtig ist der Aufschluss längs dem von Nemecka nördlich, am Hradisko-Berge vorüber ziehenden Wege. An einem tiefen Einschnitte desselben, kaum mehr als hundert Schritte von Nemecka entfernt, ist der Reingrabner Schiefer mit flach nordwestlich unter den Hradisko-Berg fallenden Schichten aufgeschlossen, und enthält hier: die *Halobia Haueri Stur* ziemlich häufig, ferner die *Leda elliptica Goldf. sp.* und *Leda sulcellata Wissm.* Von letzteren sind theils noch die Kalkschalen erhalten, theils sind sie in Schwefelkies versteint, und findet man die Schalen derselben an einzelnen Stellen des Gesteins in grosser Anzahl, zum Theil zerbrochen, angehäuft.

Ebenso schön aufgeschlossen findet man den Reingrabener Schiefer im Kessel von Rastoka, St. Andreas NO. Der zum Holiza-Berge westlich von Rastoka führende Weg verquert ausgedehnte Stellen des völlig unbe-

deckten, in kleine nagelförmige Stückchen zerfallenden Reingrabner Schiefers, dessen Schichten hier mehr nach NO. unter dem Hradisko-Berg einfallen. Gleich westlich unweit des Ortes habe ich die *Halobia Haueri* in ihm gefunden.

Im Nordwesten von St. Andreas zieht die Fortsetzung des Reingrabner Schiefers vorüber und ist bei flacher Schichtenstellung sowohl die Auflagerung desselben auf dem Muschelkalk-Dolomit von St. Andreas als auch die Bedeckung durch den nördlich folgenden obertriassischen Dolomit sehr klar aufgeschlossen. Dasselbe ist der Fall zwischen Mezibrod und Hiadel.

Im Osten von Jaseň und Lopej folgt das eocene Becken von Lhota genau in der östlichen Fortsetzung des Reingrabner Schiefers. Hier ist natürlich das Grundgebirge hoch überdeckt, und man sieht nur in der Gegend, die „Pohorella“ genannt wird, im Norden von Hornia-Lhota, sehr dürftig aufgeschlossen die Reingrabner Schiefer, zwischen dem Muschelkalke der Okožena und dem obertriassischen Kalke der Sucha.

Erst wieder im Durchschnitte der Bistrá, südlich vom Melaphyr, erscheinen Reingrabner Schiefer, genau westlich von der Brücke, über welche die Strasse auf das rechte Ufer der Bistrá übertritt, an zwei Stellen aufgeschlossen. Nördlich von den Reingrabner-Schiefern folgt erst Muschelkalk-Dolomit, gleich darauf der Melaphyr und Melaphyr-Mandelstein nebst grünen aphanitischen sehr festen Tuffen. Im Süden des Reingrabner Schiefers folgt obertriassischer Dolomit und gleich darauf Fleckenmergel. Die Schichten fallen NO., und es scheint sowohl diese Schichtenstellung als auch die mangelhafte Reihe der aufgeschlossenen Gesteine eine Schichtenstörung in dieser Gegend anzudeuten. Da jedoch nur das Gehänge blossgelegte Schichten darbietet, die Höhe zwischen der Bistrá und dem Hnusno-Thale von diluvialem Gerölle überdeckt ist, lässt sich die Art und Weise dieser Schichtenstörung nicht hinreichend genau ermitteln. Ich habe nur noch zu berichten, dass in dem an der Brücke im Gehänge aufgeschlossenen Reingrabner Schiefer eine zerdrückte Muschel vorgekommen ist, die als *Cassianella gryphaeata* fraglich gedeutet werden könnte.

Dieser Reingrabner Schiefer tritt über die Bistrá und ist dann durch die Gegend „Potučky“ in das Thal von Valašska zu verfolgen und in diesem in bedeutender Mächtigkeit anstehend bis auf dessen Wasserscheide nach Bistro. Derselbe Muschelkalk-Dolomit, der an der Brücke ansteht, ist im Liegenden der Reingrabener Schiefer bis Bistro zu verfolgen, und trennt denselben von dem weiter im Liegenden folgenden rothen Sandstein und Melaphyr. Das Hangende des Reingrabner Schiefers ist der lange und breite Zug von obertriassischen Dolomit, der von Valašska nördlich bis über Mito hinaus ansteht, und die östlichste triassische Dolomitmasse des Gran-Thales bildet.

Das letzte noch zu erwähnende Vorkommen des Reingrabner Schiefers liegt südlich der Gran, und ist im Westen bei Rhonitz, auf dem Gebirgsrücken „Chwatimech“, in ebenso geringer Ausdehnung beobachtet worden, wie dies bei Neusohl der Fall war.

Die über dem Reingrabner Schiefer lagernden obertriassischen Kalk- und Dolomit-Massen sind unter den triassischen Gesteins-Arten am meisten verbreitet, und nehmen den grössten Theil der Ober-

fläche des Terrains ein. Die Dolomite führen nur selten Petrefacten, und diese sind gewöhnlich schlecht erhalten und unbestimmbar. So die Schnecken im Dolomite von Hrochot nördlich, und die bisher nicht erwähnten Durchschnitte von kleinen Schnecken im Dolomite des Chwatimech, Rhonitz W., die ich in der unmittelbaren Nähe der Reingrabner Schiefer daselbst gefunden habe. Zwar mit einer grösseren Sicherheit lassen sich einige Glieder des *Encrinus granulosus Münster* als solche in dem Dolomite erkennen, der am Einflusse der Bistrá in die Gran über der Strasse ansteht, aber auch diese sind nicht hinreichend erhalten.

Entschieden besser erhalten sind die Crinoiden- und Echiniden-Reste im Kalke.

Am besten erhalten habe ich diese jedoch gefunden in der Auripigmentgrube „Na bánočke" am Kordiker Bach, im NW. von Tajova.

In der Sohle des Thales, genau südlich vom Berge Sokolovo befinden sich die Auripigmentgruben. Die eben ausgenützte Grube war eine viereckige Vertiefung von etwa 5—6 Klafter Seitenbreite. Zu oberst sieht man in den Wänden der Grube entblösst ein Alluvium, bestehend aus Trachytgeröllen, etwa klaftermächtig. Unter dieser Decke folgt eine Ablagerung grosser, meist eckiger Blöcke, die ausschliesslich aus Kalk bestehen, der dem in einiger Entfernung anstehenden obertriassischen Kalke des Sokolovo ganz vollkommen ähnlich ist. Diese Blöcke bilden den tieferen Theil der Ausfüllung der Thalsohle. Bis zu jener Tiefe, die man mit den Auripigmentgruben erreicht, das ist 6—7 Klafter tief unter dem Wasserspiegel des Thalwassers, reichen die eckigen Kalkblöcke, und erreicht daher die Blockablagerung eine sehr bedeutende Mächtigkeit. Die Zwischenräume zwischen den grossen Blöcken füllen theils kleinere Blöcke, theils ein lichtgrauer, schwerlöslicher weicher Letten aus. Sowohl dieser Letten enthält das Auripigment [1]), als auch auf den Kalkblöcken findet man dasselbe aufgewachsen in Begleitung von Realgar [2]) und Kalkspath [3]). Im Inneren der Kalkblöcke erscheint nur noch das Realgar in derben Massen. Es werden daher sowohl die Letten als auch die Kalkblöcke heraufgefördert und die reicheren Letten, als auch jene Theile der Blöcke, die reichlich mit Auripigment bedeckt sind, gesammelt, gewaschen zerkleinert und das gewonnene Auripigment in der nebenstehenden Mühle gemahlen und in den Handel gebracht, während die Kalkblöcke auf der Halde den Atmosphärilien ausgesetzt, vom Regen gereinigt, zum Studium des Vorkommens vorgerichtet liegen bleiben.

An solchen noch ziemlich reich mit Auripigment, Realgar und Kalkspäthen bedeckten Blöcken kann man deutlich entnehmen, wie viel von ihrer Oberfläche unterirdische Thalwässer aufgelöst und weggetragen haben, indem man die, die Kalkblöcke durchziehenden Kalkspathadern bis 2 Zoll hoch über der jetzigen Oberfläche der Blöcke emporragen sieht. Dieser auflösenden Wirkung des Thalwassers ist es zu verdanken, dass auch die aus Kalkspath bestehenden Crinoiden- und Echiniden-Reste, die die Kalkblöcke der Auripigmentgrube reichlich eingeschlossen enthalten,

---

1) Quenstedt. Mineralogie 1855, p. 599.
2) V. Ritter v. Zepharovich, Mineralog. Lexikon, p. 45. — Bischof, Lehrb. der chem. und phys. Geologie III. p. 749.
3) V. Ritter v. Zepharovich, ibidem, p. 94.

auf denselben theilweise sehr wohl erhalten herausgewittert zu finden sind. Die Halden der Auripigmentgruben, die in einer Reihe thalaufwärts nebeneinander folgen, boten reichliche Gelegenheit zum Sammeln solcher Reste und ich habe von da folgende Arten mitgebracht:

Encrinus granulosus Münst. *Cidaris alata Agassiz.*
Pentacrinus propinquus Münst. „ *decorata Münst.*
Cidaris dorsata Braun.

Man findet in der That auch in dem Kalke des Sokolovo-Berges hie und da Querschnitte von den Crinoiden-Resten, doch erhält man sie durch Zerschlagen des Gesteins nie, oder durch die Atmosphärilien allein herausgewittert selten so vollständig, wie die sind, die ich auf den Halden der Auripigment-Gruben sammeln konnte.

Ich habe nur noch auf zwei Fälle aufmerksam zu machen, in welchen es mir gelungen ist, in obertriassischen Kalken Petrefacten und zwar Echiniden-Reste zu finden.

Wenn man aus der Gegend von Nemce westlich fortschreitend in das Gebiet des triassischen Dolomit im Norden von Sasova gelangen will, muss man eine Art Terrasse ersteigen, die aus triassischem Kalk gebildet wird. Nur der Abfall der etwa 4 Klafter hohen Terrainstufe besteht aus Kalk, in welchem ich die *Cidaris Braunii Desor* in einem Stücke gefunden habe. Die Aufschlüsse sind sehr mangelhaft, und zeigen zu unterst einen dunkeln Muschelkalk-Dolomit und einen lichteren obertriassischen Dolomit, dessen Hangendes der erwähnte Kalk zu bilden scheint.

Nicht besser aufgeschlossen ist die Umgegend des zweiten zu erwähnenden Fundortes von Echiniden-Resten. Im Norden von Selec liegt der Selecer Salaš in einem kleinen Kessel, dessen Boden theilweise durch ein Grünlandmoor ausgefüllt ist. Der Rand des Kessels wird von obertriassischen Dolomit oder dolomitischen Kalk gebildet. Gleich rechts vom Eingange in den Kessel sind Kalkfelsen bemerklich, in deren Umgebung ich ein graues Kalkstück fand, mit ziemlich wohl erhaltenen Stacheln der *Cidaris dorsata Braun.* Auch Stücke des Reingrabner Schiefers, ferner schwarzer Kalk mit Hornstein-Kügelchen sind gefunden worden, die es errathen lassen, dass hier unter dem obertriassischen Dolomite Reingrabner Schiefer und Muschelkalk vorhanden sind.

Der lichte, meist schichtungslose obertriassische Dolomit verwittert äusserst leicht zu einem weissen oder gelblichen Sande, woraus folgt, dass das aus demselben bestehende Terrain abgerundet ist, und nur an geeigneten Stellen von Gräben und Rissen durchfurchte Gehänge zeigt. Felsige Partien sind äusserst selten, und nehmen, wo sie vorhanden sind, durch die Verwitterung täglich an Schroffheit ab.

Um so auffallender erscheinen daher steile, felsige Partien im Gebiete dieses Dolomites und ziehen den Beobachter an.

Die Erscheinung ist am auffälligsten im rechten Gehänge des Malachover Thales im Westen von Radvan, Neusohl SW., doch auch an vielen anderen Punkten, insbesondere des südlichen Gehänges des Gran-Thales, zu beobachten. Man bemerkt daselbst schon von Ferne her mauerähnliche, senkrecht, aus dem abgerundeten Dolomitterrain aufragende Felsen, die bis zu 10 Klafter hoch, etwa klaftermächtig, hervorragenden Schichtenköpfen gleich, NWN. streichen, und jenseits des Malachover

Baches auf dessen linken Ufer weiter noch fortsetzen. Die am Fusse der Felsen herum liegenden Trümmer deuten an, dass sie einst noch höher aufragten, indem sie dem Zahne der Zeiten besser widerstehen konnten als der Dolomit, der sie ursprünglich vollständig eingehüllt hat, und aus dem sie durch die Atmosphärilien herausgegraben worden sind.

Der erste Anblick lehrt, dass die Felsen aus einer Rauhwacke bestehen. Erst durch die bedeutende Schwere der Blöcke aufmerksam gemacht, untersucht man das Gestein sorgfältiger. Man findet, dass das Skelet der vermeintlichen Rauhwacke, die Wände der zelligen Hohlräume derselben, nicht aus Kalk bestehen, sondern diese Wände dicht mit kleinen glänzenden Quarzkrystallen bedeckt sind. Ebenso sind alle Hohlräume in gleicher Weise mit Quarzkrystallen überkrustet oder ausgefüllt. Es scheint, als wenn der Quarz allen Kalk der vorher echten Rauhwacke auf dem Wege der Pseudomorphose ersetzt hätte, während der dolomitische Theil der Rauhwacke unverändert geblieben, oberflächlich ausgewaschen, nur noch die Hohlräume zurückgelassen hat, die er einst erfüllte.

Es ist natürlich, dass ein so verquarztes Gestein der Verwitterung ungleich stärker widerstehen musste, als der es umgebende Dolomit.

Für die Frage, wie und woher die Kieselsäure gekommen sei, die die Rauhwacke verquarzt hat, scheinen jene Fälle sehr lehrreich zu sein, wo man an der Grenze der Trachyttuffe gegen die triassischen Kalke und Dolomite sehr oft letztere von Kieselsäure so stark imprägnirt findet, dass sie Hornsteinen gleichen. Bei minder weit vorgeschrittener Imprägnation mit Kieselsäure findet man nur die Hohlräume und Klüfte des Gesteins mit Quarz ausgefüllt, die bei weiterer Verwitterung stehen bleiben und den Stücken ganz das Ansehen von Rauhwacken verleihen. Auch die besprochenen mauerähnlichen Felsen der verquarzten Rauhwacke am Malachover Bache ragen in der nächsten Nachbarschaft der Trachyte und Trachyttuffe empor und erhielten aus den Kieselsäurequellen des Trachyt-Gebirges ihren Quarz.

Die bunten Keuper-Mergel bieten Gelegenheit, nur auf ihre Verbreitung bezügliche Beobachtungen anzustellen, da sie keine Petrefacten führen, und in petrographischer Hinsicht sehr constant bleiben. Sie sind im Gran-Thale nur in unterbrochenen geringen Vorkommnissen zu finden. Da sie das oberste Glied der Trias bilden, sind sie meist nur an der Grenze der Trias gegen die jüngeren Gebilde aufgeschlossen. Am häufigsten trifft man sie in der nächsten Nähe von Neusohl zu Tage treten: im Norden der Stadt, am Fusssteige zur Štiavnička, bei Radvan und in den Südostgehängen des Urpin. Erwähnt ist das Vorkommen der bunten Keuper-Mergel im Laskomer und von da nördlich bis an den Ostrý Vrch. Eine Fortsetzung dieses Zuges bildet weiter nördlich das Vorkommen der Mergel bei Herrngrund südlich. Ein langer Zug dieser Gesteine ist von Hornia bis Dolnia-Mičina bekannt geworden. Ausserdem noch kleine Stellen derselben bei Skubin und am verfallenen Kohlenschacht bei Badin nördlich.

Im mittleren Theile des Gran-Thales erscheint der bunte Keuper Mergel nur auf einer kleinen Stelle in der Driekina, Sl. Liptsche S.

Im östlichsten Theile der Gran-Mulde zeigt die Gegend südlich von Valašska diese Mergel in einem unterbrochenen Zuge bis auf den Berg

Chvatimech hinauf. Endlich im Süden von Bistro und oberhalb Mito sind die Keuper-Mergel auch beobachtet worden.

C. Die rhätischen, liassischen, jurassischen und Neocom-Ablagerungen in der Thalmulde der Gran.

Das in diesem Abschnitte zu betrachtende Hauptgestein, das eine sehr grosse Verbreitung im Gran-Thale besitzt und in der Regel einzig und allein vorhanden und nachzuweisen ist, ist ein schiefriger Kalkmergel, den man gewöhnlich mit dem Namen Fleckenmergel zu bezeichnen pflegt. Aus den Alpen sowohl als auch aus den Karpathen ist es bekannt, dass solche petrographisch vollkommen ähnliche Fleckenmergel sowohl im Lias und Jura als auch im Neocom vorkommen, und dass dieselben nur durch die Vorkommnisse von Versteinerungen gesondert und in die betreffenden Formationen eingereiht werden können.

Im Gran-Thale fehlen dem Fleckenmergel in der Regel Versteinerungen gänzlich, und er zeigt hier eine mehr schiefrigere Beschaffenheit, glänzende Flächen, viele Kalkspathadern, überhaupt einen Erhaltungszustand, welcher in anderen, sonst an Versteinerungen reichen Gegenden auch das gänzliche Fehlen der Petrefacte mit sich führt. Allerdings sind auch hier Ausnahmen vorhanden und man wird geneigt, den Fleckenmergel z. B. des Urpin-Berges bei Neusohl für jurassisch, den des südlichen Gehänges des Laskomer für Neocom, die Fleckenmergel im Thale „Houčokovo" bei Bries für typisch-liassisch zu halten, doch fehlen stets die Petrefacte zur Bestätigung der Annahme und Anhaltspunkte für die Trennung der Fleckenmergel in einzelne Formationen.

Gleichsam um nur anzudeuten, dass in dem Fleckenmergel nicht nur Neocom, sondern auch Jura und Lias zu vermuthen sei, sind nur vereinzelte Funde von Versteinerungen in dem Fleckenmergel vorgekommen. Ausser Andeutungen von Ammoniten-Spuren, die auf Neocom hinweisen, habe ich im Alluvium des Nemcer Grundes, Nemce NW., Neusohl NON., ein röthliches Fleckenmergel-Stück gefunden mit einem Reste eines *Aptychus lamellosus.* — Auf dem Gehänge des Chvatimech-Berges oberhalb Rhonitz sieht man den gewöhnlichen Fleckenmergel in einen röthlichen schiefrigen Krinoiden enthaltenden Kalk übergehen, der an den Hierlatzkalk erinnert. Die Fleckenmergel an der Poststrasse westlich bei Valašska enthalten zwischen ihren schiefrigen glänzenden thonigen Schichten dünne Einlagerungen eines feinkörnigen grauen Krinoiden-Kalkes, der manchem Grestener Kalk sehr ähnlich ist.

Aus diesen Funden und Erscheinungen habe ich gefolgert, dass der Fleckenmergel des Gran-Thales ein Vertreter sei von Neocom, Jura und Lias, und habe denselben auf der Karte mit der Neocom-Farbe bezeichnet, da ich dafür halte, dass die grösste Masse desselben eben dem Neocom entspricht.

Daneben war es sehr wichtig jene Punkte hervorzuheben, von welchen in sicher bestimmbarer Form Lias-Ablagerungen, insbesondere: Hierlatz-Schichten und Grestener Schichten vorgefunden wurden. Diese sind dort, wo es ihre gewöhnlich sehr geringe Mächtigkeit irgendwie gestattete, mit besonderen Farben ausgeschieden.

Bei diesen Studien ist mir ein sehr inniger Zusammenhang der Verbreitung der Kössener Schichten mit dem Fleckenmergel-Gebiete aufgefallen, und daher theile ich auch die, das Vorkommen der Kössener Schichten im Gran-Thale betreffenden Beobachtungen in diesem Abschnitte mit.

Ein hervorragender wichtiger Punkt, an dem es möglich ist, trotz der sehr geringen Mächtigkeit der Schichten-Complexe, dennoch das Vorkommen von Kössener, Grestener und Adnether Kalken mit Sicherheit durch reichlich vorhandene Petrefacten nachzuweisen, ist Herrngrund am Nordrande der Thalmulde der Gran.

Ueber den Halden des Maria-Schachtes daselbst ist in dem Gehänge in südöstlicher Richtung auf den Panský-Diel eine Reihe von anstehenden Felspartien zu finden, die Versteinerungen führen. Diese Punkte wurden vom k. Bergverwalter zu Herrngrund Herrn Andreas v. Jurenak entdeckt und so weit ausgebeutet, dass von den Vorkommnissen, wenigstens zu Tage, sehr wenig mehr übrig geblieben ist.

Der unterste Fels zeigt etwa in einer Mächtigkeit von 3—4 Fuss einen dunkelgrauen Kössener Kalkstein, der wohl am reichsten an Versteinerungen ist und überhaupt den wichtigsten Fundort von Kössener Petrefacten des Gran-Thales bildet. Eine sehr schöne Sammlung dieser Petrefacte, ein Geschenk des Herrn v. Jurenak an die Anstalt, enthält folgende Arten von diesem Felsen:

Chemnitzia sp.
Terebratula gregaria Sss.
Anatina sp.
Schizodus cloacinus Qu.
Cardinia sp.
Mytilus minutus Goldf. (ein Bruchstück).
Modiolia sp.
Pinna Meriani Winkl. (sehr schön erhalten).
Avicula contorta Portl.
„ *sp.*
Gervillia sp.
„ *praecursor Qu.*
Lima Jurenaki n. sp.
„ *praecursor Qu.*
„ *dupla Qu.*
Pecten acuteauritus Sch.
„ *Schafhäutli Winkl.*
„ *conf. pilosus v. H.*
Plicatula intusstriata Emmr.
Ostrea sp.
„ *Haidingeri Emmr.*
Anomia alpina Winkl.

Die *Lima Jurenaki* ist in der Form ähnlich der *L. praecursor Qu.* und besitzt eine glatte durchsichtige Schale, die in ähnlicher Weise wie die gemalten *Terebratula vulgaris* Exemplare von dunklen unregelmässig gestellten Radialstreifen gezeichnet erscheint.

Die oberste Schichte desselben Felsens, von der ich an Ort und Stelle nichts mehr zu sehen bekam, bildet ein dunkler, grosse Glimmerblättchen führender, rostbraun gefleckter Grestener Kalk. Aus diesem enthält ein unverwittertes Stück einen hinreichend gut erhaltenen Rest der *Cardinia Listeri Agassiz*; die verwitterten gefleckten Kalkstücke führen häufig die *Gryphaea suilla Lam.* und eine *Ostraea* oder *Plicatula,* die nicht näher bestimmt ist. Ueber diesem Felsen ist im Gehänge auf dem Wege zum Panský-Diel wohl nur sehr geringmächtig ein rother Adnether Kalk entblösst ganz von der Form der bekannten Kalke von Turecka. Ich habe in diesem Kalke den *Ammonites Jamesoni Sow.* in einem ziemlich sicher bestimmbaren Stücke gesammelt. Ueber

dem Adnether Kalk folgen Fleckenmergel, und sind dieselben bis zur Spitze des Panský-Diel hinauf anstehend.

Um zu zeigen wie gering die Mächtigkeit dieser einzelnen Schichten bei Herrngrund ist, erwähne ich, dass längs dem Wege der die Adnether Kalke aufschliesst, abwärts gegen Herrngrund, vom Adnether Kalke an gemessen, in der zweiten Klafter schon der obertriassische Dolomit ansteht, und dass somit in dieser geringen Mächtigkeit die bunten Keuper-Mergel, die Kössener Schichten, der Grestener Kalk und Adnether Kalk enthalten sind.

Auf der Strasse unterhalb Herrngrund thalabwärts werden dieselben Schichten noch einmal verquert, und zwar Kössener Schichten, Grestener Kalk, Adnether Kalk und Fleckenmergel. Es ist nun auffallend, dass hier der Grestener Kalk als lichter Krinoiden-Kalk auftritt, häufige grosse Quarzkörner und ziemlich häufig den *Pecten textorius Sow.* enthaltend.

Ausser bei Herrngrund sind die Kössener Schichten noch am ausgedehntesten im Laskomer Thale, im NW. von Neusohl entwickelt. Sie bilden daselbst eine schmale, sehr geringmächtige Zone an der Grenze der Fleckenmergel des Laskomer Berges, gegen die bunten Keuper-Mergel des Laskomer Thales. Obwohl das Gestein sehr häufig Durchschnitte von enthaltenen Petrefacten zeigt, kann ich doch von hier nur die *Terebratula gregaria Sss.* als sicher vorkommend nennen. In der nördlicheren Fortsetzung dieses Zuges wurden Kössener Schichten am Fusse des Ostrý-Vrch beobachtet.

Weiter südlich, westlich bei Malachov, Radvan W., ist eine kleine Strecke des Gehänges aus Kössener Schichten bestehend. In dem betreffenden Gestein fand ich einen kaum hinreichend erhaltenen *Pecten acuteauritus Sch.*

An noch einigen Stellen lässt sich das Vorkommen der Kössener Schichten wenigstens petrographisch nicht bezweifeln, so bei Neusohl im Norden, bei Kostivjarska südlich, im Thale von Pršany abwärts (Kremnička W.).

Weiter östlich im Gran-Thale fehlt jedoch eine jede sichere Spur vom Vorkommen dieser Schichten.

Noch sind zu erwähnen Vorkommnisse von rothen Krinoiden-Kalken, die nach der Gesteinsbeschaffenheit und dem häufigeren Vorhandensein von Rhynchonellen in denselben als Hierlatz-Kalke mit Recht angesprochen werden können. Das bestaufgeschlossene Vorkommen dieses Kalkes ist am Fusse des Ostrý-Vrch. Man sieht dort erst die Kössener Schichten, darüber Flecken-Mergel theilweise roth gefärbt wie Enzersfelder Kalke mit westlichem flachen Fallen. Bald darauf folgt links vom Fusssteige eine kleine Anhöhe von einem rothen Krinoiden-Kalk mit Rhynchonellen. Bei einer späteren Excursion bemerkte ich an der Wasserleitung der Drahtziehfabrik oberhalb St. Jakob einen Block dieses Kalkes, der offenbar von der Höhe herab hierher seinen Weg gefunden hat, und in dem ich eine ziemlich genau bestimmbare *Rhynchonella Greppini Opp.*, die häufigste Rhynchonella des Hierlatz-Kalkes der Alpen, gesammelt habe.

Am Urpin südlich von Neusohl und zwar auf dessen Westgehänge längs der Gran, wo die Schichten fast horizontal liegen oder östlich fallen, sieht man zu unterst dunkle grünliche Kalke, etwa den Grestener Kalk

vertretend, darüber meist röthliche Mergelkalke, die auf kleinen Stellen als rothe Krinoiden-Kalke ausgebildet sind. Darüber folgen erst die Fleckenmergel vom jurassischen Ansehen, endlich die Neocom-Mergel. Unterteuft wird das Ganze von bunten Keuper-Mergeln im Osten von Kralova.

Ein weiteres ziemlich ausgedehntes Vorkommen eines rothen Krinoiden-Kalkes von der Form der Hierlatz-Kalke habe ich im Driekina-Thale und zwar im oberen Theile desselben untersuchen können. Derselbe ist von rothen, gewöhnlichen Adnether Kalken begleitet und führt in einer Schichte ziemlich reichlich die *Terebratula adnethica Sss.* Da diese Terebratel in den Alpen in rothen Krinoiden-Kalken mit *Ammonites margaritatus Brug.* vorkommt, dürfte der rothe Krinoiden-Kalk der Driekina einem höheren Niveau angehören, und mit den ihn überlagernden rothen Adnether Kalken dem mittleren Lias angehören.

Ausser den eben erwähnten Funden habe ich nur noch ein Vorkommen der rothen Adnether Kalke im Hiadler Thale im Westgehänge des Hradište-Berges zu verzeichnen.

Die Fleckenmergel zeigen in der Thalmulde der Gran eine sehr bedeutende Verbreitung und bilden einen wesentlichen Bestandtheil des Gebirges in diesem Gebiete. Ihr Auftreten ist von grosser landwirthschaftlicher Bedeutung für die Gegend, indem, ähnlich wie im Algäu in den Alpen, auf den Fleckenmergeln im Gran-Thale, in den niederen Lagen Ackerbau betrieben wird, in den höheren subalpinen und alpinen Lagen das aus Fleckenmergel bestehende, meist flache oder abgerundete Terrain mit üppigen Wiesen bedeckt ist, auf welchen nach der Heuernte noch bis tief in den Herbst grosse Schafherden weidend herumziehen, den Thalbewohnern reichlichen Ertrag spendend an Materiale zur üblichen Kleidung und zur Bereitung des wohlbekannten Liptauer Käses.

Im Norden der Gran bilden die Fleckenmergel einen mehr zusammenhängenden breiten Zug, der aus der Gegend von Neusohl nördlich bis Herrngrund, und von da östlich fast ununterbrochen vom Panský-Diel über den Selecský-Diel, Javorina, Vlacuchovo, Hradište, Kochula, Dubina, Rakitini bis an den Čierny-Diel zu verfolgen ist. Erst nach einer Unterbrechung von Jaseň östlich bis an die Bistrá erscheinen die Fleckenmergel noch einmal im Norden von Bries und nehmen einige isolirte zusammgehörige Flecke des Terrains ein in der Umgegend von Mito, bei Bistrá südlich, bei Valašska und westlich davon am Ufer der Bistrá. Südlich der Gran, als unmittelbare Fortsetzung der Brieser Fleckenmergel, treten im Norden und Westen bei Rhonitz, auf dem Chvatimech, unbedeutende Vorkommnisse derselben Gesteine auf.

Nach einer bedeutenden Unterbrechung zwischen Rhonitz und Brusno erscheinen bei Brusno, zwischen Libethen und Lučatin und südlich von Sl. Liptsche die Fleckenmergel in einer grossen zusammenhängenden Masse. Weiter im Südwesten trifft man die Fleckenmergel in der Umgebung von Molča und Mičina anstehend, und den Urpin südlich bei Neusohl bildend.

Endlich ist im Westen der Gran, zwischen Pršany und Badin, Kremnička SW., eine Anhöhe mit Fleckenmergeln bedeckt.

Nirgends zeigt die Ablagerung der Fleckenmergel sehr grosse Mächtigkeiten. Am Panský-Diel und auf der Javorina, wo das Gebilde

am mächtigsten entwickelt ist, besteht nur die oberste Decke des Gebirges etwa 200 Fuss dick aus dem Fleckenmergel. An den meisten übrigen Stellen ist die Mächtigkeit gewiss noch eine geringere.

Obwohl es Stellen gibt, an denen die Fleckenmergel in regelmässiger Lagerung über den bunten Keupermergeln folgen, wie dies namentlich im Laskomer Thale, am Urpin, bei Herrngrund der Fall ist, so sind doch auch zahlreiche Fälle vorhanden, die eine übergreifende Lagerung des Fleckenmergels nachweisen. Die auffälligsten derartigen Stellen sind die, wo der Fleckenmergel ohne irgend einer zwischengelagerten Schichte unmittelbar auf dem Grundgebirge dem Gneisse auflagert. Solche Fälle sind reichlich auf der Strecke vom Hiadler Thale quer durch die Sobotnica und das Bukovec-Thal bis in die Rakitini, im nördlichen Fleckenmergel-Zuge zu sehen.

Gut entblösst ist die Grenze des Fleckenmergels gegen den Gneiss im Gehänge der Dubina auf dem Wege aus der Sobotnica hinauf auf den Dubina-Sattel. Die südlichere Wiese der Dubina ist noch auf Fleckenmergel, die nördlichere Wiese zeigt schon Glimmer-Blättchen im Gneissboden derselben. Ebenso gut sieht man die Auflagerung des Fleckenmergels auf dem Gneisse am Wege von Rakitini, auf den Sečovy-Vrch, im Westen des Čierný-Diel. Man steigt von einer Anhöhe aus Fleckenmergel etwa 10 — 12 Klafter tief herab in einen Sattel, und hat im Gehänge stets den gewöhnlichen Fleckenmergel in Schichten-Köpfen hervorragend unter den Füssen bis auf den Sattel hinab, der schon aus schiefrigem Gneiss besteht, unter dem dann bald der granitähnliche Gneiss der Gegend folgt.

Es ist wohl höchst merkwürdig, und diese Thatsache verdient gewiss allgemeine Beachtung, dass man weder hier im Gran-Thale, wo solche Ueberlagerungsstellen von Kalk, Dolomit und von Fleckenmergeln unmittelbar auf Gneiss häufiger sind, noch in anderen Gebirgen, namentlich in den Alpen, wo solche Fälle auch vorkommen, auch nur eine Spur von einer Schichte wahrnimmt, die man als Grundconglomerat, als Anfang der Bildung bezeichnen könnte, überhaupt kein Gestein findet, in dem wenigstens stellenweise ein oder das andere Korn des so sehr nahen Grundgebirges aufgenommen worden wäre, während man an anderen Stellen, wo mächtige Ablagerungen das Grundgebirge bedecken, z. B. in den Grestener Krinoiden-Kalken, Quarzgerölle so häufig findet, dass das Gestein stellenweise zu einem kalkigen Sandstein wird.

III. Das Wassergebiet des Revuca-Thales.

Das hier zu betrachtende Gebiet ist vom eozoischen Altgebirge, und jenem Arme der Nižnie-Tatry, in welchem die Prašiva emporragt, gegen SO. abgegrenzt. Nach NO. und N. bilden die Granitmassen im Norden von Lužna, ferner die Granitmasse der Lubochna eine entsprechende Grenze. Nach Westen hin bildet allerdings erst die Sohle des Kessels der Thurocz mit ihren eocenen und neogenen Ablagerungen die Grenze des Gebietes auf der Linie: Podzamska-Šklabina, Bella, Necpal, Blatnitz, Mošovce, Bad-Stuben, — und reicht dieses Gebiet somit weit ausserhalb die Grenzen des Aufnahms-Terrains. Dasselbe enthält daher ausser dem Wassergebiete der Revuca noch grosse Theile des Wasser-

Gebietes der Bistrica, der Lubochna und des Turiec-Flusses, indem es eigentlich die Wasserscheide zwischen den Genannten einnimmt. Immerhin mag die Aufschrift dieses Abschnittes darin Rechtfertigung finden, dass der interessanteste Theil dieses Gebietes im Wassergebiete der Revuca liegt, und auch die Begehung desselben am zweckmässigsten von Osada aus eingeleitet werden kann, wo die Hauptzuflüsse der Revuca ihre Vereinigung finden.

A. Die Quarzite und rothen Sandsteine.

Die ältesten Sedimentgesteine dieses Gebietes sind, wie im Gran-Thale, die Quarzite und rothe Sandsteine, die, wie früher angedeutet wurde, mit jenen des Gran-Thales in unmittelbarem Zusammenhange stehen. Sie sind längs der Südostgrenze des Gebietes, von der Papierfabrik im Hermanec-Thale in nordöstlicher Richtung über Altgebirg, Bukovec, Motzo, längs dem Südfusse der Hiadlanka-Alpe nach Koritnica, und von da bis in das Becken von Lužna ununterbrochen anstehend zu verfolgen und erfüllen das letztgenannte Becken östlich bis nach Magurka, nördlich bis an den Mito-Vrch reichend. Im Norden des Gebietes, längs der Granitmasse der Lubochna, sind die rothen Sandsteine und Quarzite nur sehr selten aufgeschlossen, da sowohl im östlichen Theile dieser Granitmasse, auf der Strecke von Osada bis Čiernava (Jägerhaus im Lubochna-Thale) der Trias-Dolomit, als auch auf der Strecke aus dem Lubochna-Thale bis nach Podzamska-Šklabina der Trias-Dolomit und der bunte Keuper-Mergel unmittelbar auf dem Granite auflagern. Nur in der Thalsohle der Lubochna, und zwar auf dem östlichen Gehänge zwischen der unteren und oberen Klause, auf dem westlichen Gehänge im Nordwesten bei der unteren Klause, treten an der unteren Grenze des Trias-Dolomites die Quarzite aufgeschlossen auf.

Die hierher gehörigen Gesteine zeigen hier genau dieselbe Beschaffenheit wie im Gran-Thale.

B. Die Trias-Ablagerungen im Wassergebiete der Revuca.

Die Werfener Schiefer fehlen diesem Gebiete gänzlich. Die obersten Schichten der als Rothliegendes betrachteten rothen Sandsteine sind hier überall sehr grobkörnig und quarzreich, und zeigen nirgends eine solche Beschaffenheit, dass eine Annahme, es seien auch die Werfener Schiefer in ihnen zu vermuthen, gerechtfertigt erscheinen könnte.

Auch das Vorkommen von Muschelkalk in diesem Gebiete ist nicht hinreichend erwiesen.

Es ist kaum zu zweifeln, dass die auf den Sandsteinen auflagernden Kalke und Dolomite, die in isolirten Partien, einzelne unbedeutende Hügel bildend, auf der Strasse von Lužna nach Magurka in der Gegend der dortigen Wasserscheide in unserer Karte verzeichnet sind, dem Muschelkalke angehören. Insbesondere dürfte der dünnplattige dolomitische Kalk des Prevalec-Berges, in welchem am Gehänge gegen Magurka Herr H. Wolf Petrefacten gesammelt hat, hierher zu zählen sein. Der plattige Kalk enthält daselbst reichliche Schnecken-Reste, die mit der *Natica Gaillardoti Lefr.*, wie sie in Recoaro vorkommt, viele Aehnlichkeit zeigen. Doch sind sie durchwegs nur Steinkerne, die von den Atmosphärilien viel gelitten haben.

Sicher bestimmbare Stücke der *Terebratula vulgaris Schl.* hat Herr Wolf in einem Kalke gefunden, der zur Schotterung der Strsssenstrecke bei Unter-Revuca Verwendung fand, doch gelang es weder ihm noch mir die Stelle zu eruiren, an welcher dieser Kalk ansteht.

Ich habe ferner die schwarzen Kalke, die in einem Zuge von Bullo über Motzo bis Bukovec verfolgt wurden, und auch am Fusse der Jelenska-Skala wiederholt an der Herrngrunder Wasserleitung aufgeschlossen sind, als Muschelkalke angesprochen, ohne in ihnen Petrefacten entdeckt zu haben. Ich halte sie für Fortsetzungen jenes Kalkes, in welchem ich im Norden bei Herrngrund, auf der Höhe „Na kramec" einen *Pecten discites Schl.* gefunden habe, wie im Früheren mitgetheilt wurde.

Gesteine aus dem Niveau des Lunzer Sandsteines wurden in dem zu besprechenden Gebiete nur auf zwei Stellen entdeckt.

Die eine Stelle befindet sich im Turecka-Thale im NW. bei Altgebirg. Dieses Thal schneidet sehr tief ein und entblösst im Gebiete der Neocom-Mergel die ganze Schichtenreihe des Jura, Lias, der rhätischen Formation bis auf den triassischen Dolomit. Im letzteren findet man oberhalb Hornia-Turecka den Reingrabner Schiefer kaum 3 Fuss mächtig eingelagert. Auch das Liegende desselben ist hier in Dolomit verwandelt, und es war des schlechten Aufschlusses und Mangels an hinreichenden Anhaltspunkten wegen nicht möglich, an Ort und Stelle den liegenden Muschelkalk-Dolomit von dem obertriassischen zu trennen.

Die zweite Stelle zeigt den Lunzer Sandstein in ausgedehnterem Vorkommen anstehend, im Velka-Turecka-Thale, nördlich bei Mitter-Revuca. Der Eingang des Thales besteht beiderseits aus obertriassischem Dolomit. Erst weiter aufwärts erweitert sich das Thal und man findet am rechten Gehänge desselben bis ziemlich hoch hinauf, so wie auch bis in den hintersten Theil des Thales, wo es den Namen Žiare führt, den Lunzer Sandstein anstehend, während die linke Thalseite bis zur Magura hinauf aus Neocom-Mergeln besteht. Ersteigt man das rechte Gehänge der Velka-Turecka, so findet man ziemlich hoch oben den Lunzer Sandstein vom obertriassischen Dolomit bedeckt. Das Liegende des Lunzer Sandsteines ist hier nicht aufgeschlossen.

Unter den triassischen Gesteinen findet man den obertriassischen Dolomit am ausgedehntesten verbreitet. Besonders mächtig ist derselbe im Gebiete des südlichsten Theiles der Lubochna, dann im oberen Theile der Bella, in tief eingeschnittenen Gräben aufgeschlossen. Die Skalno-Alpe im Osten der Lubochna, Stefanova und Malý-Lysec, zwischen der Lubochna und Bella, endlich die Žiarná, Múdráhana und Hradište zwischen der Bella und der Necpalka bestehen aus dem obertriassischen Dolomit.

Eine zweite Masse des obertriassischen Dolomites schliesst die Revuca zwischen Ober- und Mitter-Revuca auf, die mit dem Dolomite des Lubochna-Thales durch das Velka-Turecka-Thal zusammenhängt. Die bei Turecka im Nordwesten von Altgebirg aufgeschlossene Partie des obertriassischen Dolomits, mit einer Lage von Reingrabener Schiefer, wurde oben schon erwähnt.

Endlich ist der obertriassische Dolomit längs der Quarzit- und rothen Sandstein-Zone vom Altgebirg in einem theilweise unterbrochenen Zuge zu beobachten, der durch eine auffällig geringe Mächtigkeit seiner

Gesteinsmasse ausgezeichnet ist. Dieser Zug beginnt in SW. bei Hermanec am Vapenica-Berge, verquert daselbst das Hermanec-Thal, und ist in nordöstlicher Richtung im rechten Gehänge der Bystrica bis an die Mündung des Turecka-Thales durch einzelne, aus dem Walde hervorragende Felsen angedeutet. Oberhalb Altgebirg verquert der Dolomitzug das Bystrica-Thal und zieht vorherrschend in Ost zur Jelenska skala, dann in nördlicher Richtung über Bukovec, Jörgallo und Sliačan, und ist im Süd- und Ostfusse der Hiadlanka-Alpe anstehend bis zum Curort Koritnica zu verfolgen. In weiterer nördlicher Richtung findet man noch unter dem diluvialen Schutt der Fedorka, im Westgehänge der Zlomiska, die letzten Vorkommnisse dieses Dolomitzuges aufgeschlossen.

An keiner Stelle gelang es mir, in diesem Dolomite Petrefacten zu entdecken.

Die bunten Keuper-Mergel schliessen auch im Gebiete der Revuca die Triasformation nach oben ab. Sie sind hier meist sehr vortrefflich aufgeschlossen und leisten ausgezeichnete Dienste bei der Sonderung der jüngeren Schichten von den triassischen Gebilden.

Vorerst sind sie in einem unterbrochenen Zuge, im Hangenden des obertriassischen Dolomits, im Turecka-Thale, und nördlich bei Altgebirg, dann von der Jelenska skala über Jörgallo und Sliačan bis Mistrik, ferner am Westfusse der Hiadlanka am Curort Koritnica, und von da nördlich über Fedorka bis Lužna, und noch endlich am Mito-Vrch anstehend. Dann bilden sie eine fast horizontal lagernde Lage über dem Dolomite des Lubochna-Thales, die durch die zahlreichen tief eingerissenen Zuflüsse der Lubochna und Bella vielfach geschnitten erscheint und in Folge dessen vielfach gewundene Begrenzungslinien besitzt. So umsäumen die bunten Keuper-Mergel den Ost-, Nord- und Westfuss der Spitze des Velky-Rakitov, die aus jüngeren Ablagerungen besteht. Ebenso vielfach gewunden ist der Zug der Keuper-Mergel am Westfuss des Čierný-Kamen und der Ploska-Alpe, und im NO. Gehänge des Velky-Borišov. Man findet sogar rundherum um die Höhe der Javorina und des Sopron, in den Gehängen derselben die Keuper-Mergel anstehend.

Ferner erscheinen die Keuper-Mergel in einem Zuge vom Necpaler Thale am Hradište-Berge vorüber quer durch das Bella-Thal, dann vom Lysec-Berg an längs der Granitmasse des Lubochna-Thales bis nahe nach Podzamska-Šklabina die westlich liegenden Neocom-Gebilde der Thurocz von dem obertriassischen Dolomit und dem Granite des Lubochna-Thales trennend.

Im Inneren des Gebietes der Revuca sind die bunten Keuper-Mergel an vielen Stellen beobachtet worden. So namentlich in der Umgebung der Dolomitmasse, die zwischen Ober- und Mitter-Revuca aufgeschlossen ist: im Westen bei Ober-Revuca, dann westlich von Mitter-Revuca am Lieskovo, ferner im hinteren Theile des Seitenthales, das bei Unter-Revuca vom Süden in das Hauptthal mündet, bis an die Zvolen-Alpe und von da östlich zur Solisko-Alpe. Auch in dem tief einschneidenden Turecka-Thale bei Altgebirge stehen die Keuper-Mergel zwischen dem obertriassischen Dolomite und den darauf folgenden jüngeren Ablagerungen an. Endlich ist das Bystrica-Thälchen, das von der Velka-Křižna herabkommend vor Hermanec in das gleichnamige Thal einmündet, bis

an die Keuper-Mergel eingeschnitten und bilden diese im mittleren Theile des Laufes die Thalsohle des Thälchens.

Die Gleichartigkeit der triassischen Ablagerungen des Revuca-Gebietes und jener des Gran-Thales, lässt kaum einen Zweifel zu, dass diese Ablagerungen, wenn auch gegenwärtig in keinem directen Zusammenhange befindlich, doch aus einem und demselben Meere abgelagert wurden, und ihr ehemaliger Zusammenhang später zerstört worden ist. Nicht nur die nahe aneinander gerückten Vorkommnisse, z. B. des Muschelkalkes der Anhöhe „Na Kramec" bei Herrngrund, sowohl zu der Jelenska skala des Revuca-Gebietes als auch zu den Trias-Ablagerungen der Gran, die bis nach Herrngrund reichen, spricht dafür, sondern die Lage der Ablagerungen der Revuca auf einer Wasserscheide, insbesondere aber das Vorkommen der obertriassischen Dolomite auf der Hiadlanka-Alpe, die nur durch einen Thaleinschnitt getrennt erscheinen von den gleichen Ablagerungen der Vlacuchovo-Alpe des Gran-Thales, liefern hinreichende Beweise dafür, dass der Zusammenhang in späteren Epochen erst zerstört und aufgehoben wurde. Auch an einem directen Zusammenhange der triassischen Ablagerungen des Revuca-Gebietes mit jenen im Waag-Thale, und zwar auf der Linie Osada-Rosenberg bleibt kaum ein Zweifel übrig, wenn man berücksichtigt, dass zwischen dem Granit der Homolka, Lužna N. und dem Granite der Smrekovica normal entwickelte Trias-Ablagerungen vorkommen, auf die ich weiter unten zurückkomme.

C. Die rhätischen, liassischen, jurassischen und Neocom-Ablagerungen im Wassergebiete der Revuca.

Auch in diesem Gebiete erscheint es zweckmässig, wie im Gran-Thale, die über der Trias folgenden Ablagerungen bis zum Neocom hinauf summarisch zu behandeln, trotzdem diese Ablagerungen sich hier leichter sondern, und in die betreffenden Formationen einreihen lassen, als dies im Gran-Thale der Fall war. Auch hier ist vorherrschend jener Fleckenmergel vorhanden, der dem Neocom angehört und ausgedehnte Theile des Revuca-Gebietes für sich einnimmt. Das grössere Gebiet des Neocom-Mergels umfasst die Gegenden zwischen Hermanec, Lužna, Osada, Rakitov, Borišov und Križna, somit das Wassergebiet der Revuca und Bystrica. Etwas kleiner ist das Neocom-Fleckenmergel-Gebiet, im Westen die Granit- und Dolomitmasse der Lubochna, das den Chlm, den Lysec und Tlustý-Diel, östlich von Bella und südlich von Podzamska-Šklabina umfasst. Diese beiden Fleckenmergel-Gebiete sind durch die Lubochnaer Dolomitmasse von einander getrennt, und nur ein schmaler Zug von Neocom-Gesteinen, der im linken Gehänge des Necpaler Thales vom Dedošový-Grún zum Chlm-Berg hinzieht, stellt eine Verbindung zwischen den beiden Fleckenmergel-Gebieten her.

Wie im Gran-Thale so auch hier erscheinen die jurassischen, liassischen und rhätischen Ablagerungen nur dort aufgeschlossen, wo entweder tiefere Einschnitte des Terrains durch die Mächtigkeit des Neocom bis in die unterlagernden Schichten eingreifen, oder wo an den Grenzen der Neocom-Gebiete gegen die Trias-Ablagerungen die ganze Schichtenreihe der Gebirgsmassen entblösst ist.

Der letztere Fall findet Statt in ausgezeichnetster Weise längs der Grenze des Revucaer Neocommergel-Gebietes, gegen den obertriassischen Dolomit der Lubochna, auf der Linie: Osada, Rakitov, Čiernýkamen, Ploska, Javorina, Sopron und Borišov.

Wenn man nämlich vom Lubochna-Thale ausgehend, die Anhöhen des Triasdolomites ersteigt und den Blick nach Süden wendet, bemerkt man einzelne, auf dem bewaldeten Dolomite aufgesetzte, steil geböschte und mit üppigen Wiesen bedeckte Berge, die eine auffallende Dachform besitzen, gigantischen Grabhügeln nicht unähnlich in die düstern, lautlosen Tiefen des Lubochna-Thales herabschauend und hoch emporragend dasselbe beherrschen. Ihre Basis besteht in den tiefsten wiesigen Theilen ihrer Gehänge aus dem, über dem Dolomite folgenden Keuper-Mergel, wie oben bereits angedeutet wurde, der grellroth gefärbt schon von weitem her durch die Grasdecke durchschimmert und in seinen Begrenzungen leicht zu verfolgen ist. Ueber dem Keuper-Mergel bestehen die dachförmigen Berge aus rhätischen, liassischen, jurassischen und Neocom-Gebilden. Den bedeutendsten Antheil an der Zusammensetzung dieser Berge nehmen die Neocom-Mergel für sich ein. Geringere Mächtigkeiten zeigen die anderen genannten Schichten. Einzelne Stellen, insbesondere die nach Norden gekehrten Kanten dieser Berge sind mehr oder minder felsig und blossgelegt und erlauben in die sie zusammensetzenden Schichten einen besseren Einblick, während die Gehänge mit Wiesen bedeckt, die einzelnen Schichtenreihen zu verfolgen nicht gestatten, auch häufige Rutschungen der Böschungen das mehr oder minder vollständige Ueberdecken der tieferen Schichten durch die höheren veranlassen.

Zuerst habe ich den westlichsten dieser dachförmigen Berge: den Velky Rakitov, von Osada aus besucht. Ich ging von Osada durch das Skalno-Thal auf die Smrekovica (Osada NW.) und verfolgte nun von der Granitmasse des letztgenannten Berges südlich an der Skalno-Alpe den Weg auf den Rakitov. Auf dem Granite der Smrekovica lagert unmittelbar der triassische Dolomit, da ich weder hier, noch im Skalno-Thale, das an der Grenze der genannten Gesteine eingeschnitten ist, irgend ein zwischenliegendes Gestein bemerken konnte. Die Auflagerung des triassischen Dolomites auf dem Granite ist auf dem Wege vom Sattel zur Skalno-Alpe deutlich aufgeschlossen. Auch hier bemerkt man keine Spur von einem Granitgerölle in den unmittelbar auflagernden Dolomit-Schichten.

An der Skalno-Alpe geht man fort im Dolomit, der insbesondere im Ostgehänge dünnschichtig und dunkler gefärbt erscheint und hier wohl für Muschelkalk-Dolomit genommen werden könnte. Bis zu einem niederen Vorberge des Rakitov steht der triassische Dolomit an, und bildet auch den Vorberg selbst. Südlich vom letzteren folgt ein wiesiger tiefer Sattel, der grellroth gefärbt von Keuper-Mergeln eingenommen und von den nagelförmigen Verwitterungsstücken des Mergels reichlich bedeckt ist.

Im ersten Anstieg vom Sattel südlich auf den Rakitov bemerkt man unmittelbar über den obersten Keuper-Mergeln dünnschichtige Kalke eine kleine Stufe bilden. Dieselben sind dunkelgrau und enthalten nebst der sehr seltenen *Spiriferina Emmrichi Sss.* sehr häufig den *Pecten acuteauritus Sch.*

Ueber dieser ersten Stufe folgt eine ebenere wiesige Stelle, bestehend aus einem schwarzen Glimmerschüppchen enthaltenden Schiefer, der über den Kössener Schichten lagernd als Grestener Schiefer von mir aufgefasst wurde. Ueber dem Schiefer folgt eine zweite steil und zum Theile felsig geböschte, etwa klafterhohe Stufe von schwarzen Grestener Kalken. Dieser Grestener Kalk bildet ein weites Plateau, das unmittelbar nördlich am Rakitov ausgebreitet und mit Wiesen bedeckt ist, die in einer zweiten höheren Schieferlage wurzeln, die die Fläche des Plateau einnimmt, und aus lichtergrauem schieferigen Gestein besteht, das man von dem tieferen Grestener Schiefer durch die verschiedene Farbe leicht unterscheidet.

Will man die nun im Süden aufragende Rakitov-Spitze ersteigen, so ist man genöthigt, an dem eben erwähnten Plateau in einen Sattel herab zu steigen, und von diesem erst geht es auf die eigentliche Bergspitze hinauf, auf einer scharfen Kante derselben, die folgenden Durchschnitt zu begehen Gelegenheit gibt.

Die tiefste Schichte, die in dem erreichten Sattel entblösst erscheint, ist der dunkle oder schwarze Grestener Schiefer, der am Nordrande des Plateaus auf den Kössener Kalken ruhend beobachtet wurde. Auf dem Grestener Schiefer lagert vorerst ein gelblichbraun verwitternder grünlichgrauer Grestener Kalk, in dessen tiefsten Schichten ich einen leider ziemlich stark ausgewitterten Ammoniten gefunden habe, der aber mit hinreichender Sicherheit als *A. psilonotus laevis Qu.* gedeutet werden kann. Auf der Psilonoten-Bank folgt ein weisslich verwitternder, lichter grauer Kalk, der stellenweise als grauer Krinoiden-Kalk ausgebildet ist. In dieser etwa 3—4 Fuss mächtigen Kalklage hat Herr Wolf gesammelt:

Cardinia Listeri Sow. *Pecten textorius Sow.*
Lima gigantea Sow.

Pecten und Cardinia sind häufig, die *Lima gigantea*, fast 3 Zoll lang, liegt mir nur in einem Stücke vor.

Ueber diesen Thalassiten-Bänken folgt der grauere Schiefer, ohne Petrefacte etwa fussmächtig. Dieser wird von einem grünlichgrauen, nicht gut geschichteten Fleckenmergel bedeckt, der eine Lage rothen Adnether Kalkes trägt, die abermals von Fleckenmergeln überlagert ist. Auf den so entwickelten, im oberen Theile petrefactenlosen Liasablagerungen folgen erst grünlichgraue, dann rothe und röthliche jurrassische Aptychenkalke mit Hornsteinen, über welchen die Neocom-Mergel die oberste Spitze des Rakitov bilden.

Steigt man vom Rakitov südlich herab in den zwischen dem Velký und Malý Rakitov befindlichen Sattel, findet man vorzüglich die jurrassischen Aptychenkalke roth und grünlichgrau gut aufgeschlossen, während die Lias-Ablagerungen mit Schutt bedeckt sind.

Sehr schön übersieht man auf dem gemachten Wege die rothen Keuper-Mergel, wie sie vom Nordfusse des Rakitov um den Westfuss herum, bis zum Südfuss, diesen Berg umsäumen und im Sattel am Malý Rakitov auf dem obertriassischen Dolomit, der den letzteren zusammensetzt, auflagern, so dass der Rakitov, durch einen schmalen Streifen von Neocom-Mergel am Rakitovo Brdo mit dem grossen Neocom-Mergelgebiete zusammenhängend, weit in das Gebiet des Lubochnaer Dolomites hinausragt.

Ganz ähnlich der Form nach sind die nördlichen Vorsprünge des Čiernykamen und der Ploska-Alpe, doch sind diese weniger steil geböscht, mit dichten Wiesen bedeckt, und die Reihe der sie zusammsetzenden Gesteinsschichten nirgends blossgelegt. Nur die rothen Keuper-Mergel, auf Dolomit lagernd, und darüber die Neocom-Mergel sind zu beobachten.

Nördlich an der Ploska-Alpe liegt der nächste dachförmige Berg, dessen nördlichere Spitze Javorina, die südlichere Sopron genannt wird. Dieser Berg ist rundherum durch tiefe Einschnitte gesondert, von den umgebenden Höhen und von einer Zone rother Keuper-Mergel eingefasst. An der Südspitze und im Ostgehänge stehen Kössener und Grestener Kalke an; im Westgehänge sind rothe jurassische Aptychenkalke entblösst.

Der westlichste der Dachberge ist der Borišov, der vorzüglich im Sattel am Ostfusse Entblössungen besitzt. Man sieht hier auf dem obertriassischen Dolomite die Keuper-Mergel lagern. Sie enthalten in den untersten Schichten graugrüne und bräunliche Sandsteine eingelagert, die den Lunzer-Sandsteinen sehr ähnlich sind. Die mittlere Partie der Keuper-Mergel besteht aus sehr grellrothen Schiefern. In der hangendsten Schichtenreihe erscheinen zahlreiche Einlagerungen des gelblichweissen Dolomites, wie im Gran-Thale. Auf den Keuper-Mergeln lagern erst Kössener Kalke, darüber folgen die schwarzen Grestener Schiefer, Grestener Kalke und die grauen Schiefer bedeckt von Flecken-Mergeln. Nahe zur Spitze hin findet man jurassische Aptychenkalke anstehend. Der oberste Theil des Berges besteht aus Neocom-Mergeln.

Auch das Nordgehänge des Berges Borišov, das ich nicht untersucht habe, muss besonders Grestener Kalke aufschliessen, da ich tief im Bella-Thale unter dem Borišov, am Zusammenflusse der Harmanova und Borišova, herabgefallene Blöcke beobachtet habe, die aus Quarzkörner führenden Grestener Krinoiden-Kalken bestehen, und den *Pecten textorius* häufig enthalten.

Am Südrande des Revucaer Neocom-Mergelgebietes sind jurassische, liassische und rhätische Ablagerungen äusserst selten und unvollständig aufgeschlossen. Dennoch habe ich hier einen merkwürdigen Fall zu besprechen, von einem Vorkommen von muthmasslichen liassischen Ablagerungen, die ausserhalb des Neocom-Gebietes mitten im obertriassischen Dolomite diesem unmittelbar auflagern.

Wenn man vom Wirthshause am Südfusse des Šturec-Passes östlich über Motičko gegen Jörgallo fortschreitet, befindet man sich in einem Thale, das im obertriassischen Dolomit eingesenkt ist. Ueber die Lagerung dieses Dolomites erhält man volle Sicherheit, wenn man nach Südost das linke Gehänge des Thales ersteigt und das Liegende des Dolomites, den rothen Sandstein entblösst findet, während im rechten Gehänge auf dem Dolomit die Keuper-Mergel, endlich Neocom lagernd gefunden werden. Im weiteren Fortschreiten wird man nun bei den Häusern Jörgallo durch das unerwartete Erscheinen von einem blendendweissen oder röthlichen, theilweise schiefrigen Kalke überrascht, der hier mit steilaufgerichteten Schichten ansteht. Im weiteren Verfolgen dieser Kalkfelsen in nordöstlicher Richtung verquert der Weg bei Sliačan den merkwürdigen Kalkzug, und man sieht da an dem weissen oder röthlichen Kalk bei steiler Schichtenstellung einen röthlich gelblichen Kalk sich anlehnen, in dem stellenweise Versteinerungen bemerklich werden, in einer Breccie,

die im ersten Augenblick sehr lebhaft an die Schichten des braunen Jura im Heininger Wald mit *Pecten personatus* erinnert. Bei näherer Untersuchung bemerkt man, dass der die Breccie enthaltende Kalk zur Hälfte aus kleinen gelblichen, glashellen Quarzkörnern, die Muschel-Breccie vorzüglich aus Bruchstücken von Brachiopoden und zwar Rhynchonellen und Spiriferinen besteht. Am nordöstlichen Ende des Kalkzuges erscheinen endlich auch noch Quarzkörner führende schwarze Kalke, wie es die Grestener Kalke des Gran-Thales sehr oft sind, und Kössener Kalke, ganz von der Beschaffenheit jener bei Herrngrund. Ich kann daher kaum zweifeln, dass sie sämmtlich liassisch, die obersten etwa den Hierlatz-Schichten entsprechen. Hervorzuheben ist, dass sie in der Sohle des Jörgallo-Sliačaner Thales liegen und vom obertriassischen Dolomite rundherum umgeben sind, der beiderseits auf den Gehängen höher hinaufreicht als die Liaskalkfelsen.

Im Innern des Revucaer Neocom-Mergelgebietes kommen auf mehreren Stellen Aufschlüsse vor, die durch die Mächtigkeit der Mergel bis an die Liegendschichten reichen. Unter diesen ist der Aufschluss im Turecka-Thale bei Altgebirg schon sehr lange her bekannt durch das Vorkommen von Cephalopoden in den Adnether Kalken daselbst. Wenn man von Altgebirge aus nach Turecka den Thalweg verfolgt, so erreicht man kaum hundert Schritte von der Mündung aufwärts die Westgrenze des um Altgebirge herrschenden rothen Sandsteines. Auf dem rothen Sandstein bemerkt man in der Thalsohle obertriassischen Dolomit in sehr geringer Mächtigkeit aufgelagert. Es ist dies der schmale Zug des obertriassischen Dolomits, der aus der Gegend von Hermanec ziehend, hier das Turecka-Thal, oberhalb Altgebirge aber das Bystrica-Thal, verquerend zur Jelenska skala zieht, und das grosse Neocom-Mergelgebiet im Südosten desselben einfasst. Auf dem Dolomit folgt ebenfalls in sehr geringer Mächtigkeit rother Keuper-Mergel, begleitet von petrographisch unzweifelhaften Kössener Kalken, die unmittelbar vom Neocom-Mergel bedeckt werden. Die Schichten fallen bis hierher stets deutlich in NW. Nun folgt rechts und links den Thalweg aufwärts Neocom-Mergel, fast in horizontaler, überhaupt wenig geneigter Lagerung, bis zu dem bald in das Hauptthal vom Norden einmündenden Seitenthälchen. Am rechten Mündungsufer des Thälchens ist ein Kalkofen ins Gehänge eingebaut, und wohl auf den gleich im Rücken desselben anstehenden Kalk berechnet. Dieser Kalk ist dunkelgrau und gehört nach den häufigen Durchschnitten von Versteinerungen wohl ohne Zweifel den Kössener Schichten an. Seine Schichten fallen aber nach SW. steil ein und werden von einem rothen Kalke, der stellenweise Krinoiden, auch Spuren von Ammoniten enthält, überlagert, der seinerseits unter die bisher anstehenden Neocom-Mergel einfällt.

Im Liegenden der Kössener Schichten folgt gleich der Keuper-Mergel, und bald darauf sieht man den obertriassischen Dolomit anstehen. Das Turecka-Thal schneidet somit durch die ganze Mächtigkeit der Flecken-Mergel bis an den Dolomit ein. Man geht nun durch Unter- und Ober-Turecka im Gebiete des Dolomits. Oberhalb Ober-Turecka wurde im Dolomit die schon erwähnte Einlagerung des Reingrabner Schiefers mit nach NW. fallenden Schichten beobachtet. Bald darauf erreicht man die Westgrenze des Einschnittes im Dolomite und man sieht über dem

Dolomit erst die Keuper-Mergel, dann Kössener Kalke mit NW. einfallen folgen. Von da an ersteigt der Thalweg ziemlich steil das linke Ufer der Turecka, und längs dem Wege ist ein unbedeutender Aufschluss in dem rothen Adnether Kalk, von welchem wohl ohne Zweifel das Materiale in unserem Museum stammt.

Es sind da rothe Mergelkalke in 3—4 Zoll dicken Schichten, die flach in NW. einfallen, auf einer Strecke des Weges von etwa 3—4 Fuss Länge anstehend. Die in den Kalken vorkommenden Cephalopoden sind wie zu Adneth meist sehr schlecht erhalten und schwer zu bestimmen. Ich habe an Ort und Stelle darin den *Ammonites Jamesoni Sow.*, den *A. Normannianus d'Orb.* und einen nicht bestimmbaren Heterophyllen gesammelt, nebst einem Bruchstücke eines grossen Nautilus. Unsere Sammlung enthält von diesem Fundorte nach den Bestimmungen des Herrn Directors Dr. Franz Ritter v. Hauer [1]):

Ammonites stellaris Sow?	*Ammonites Davoei Sow.*
„ *Nodotianus d'Orb.*	„ *tatricus v. Hauer.*
„ *Normannianus d'Orb.*	„ *fimbriatus Sow.*
„ *Suessi v. Hauer.*	*Nautilus striatus Sow.*
„ *raricostatus Zieth.*	*Orthoceras sp.*
„ *Jamesoni Sow.*	

Das unmittelbare Hangende ist durch den Thalschutt verdeckt. Im weiteren Verfolge des Thales fand ich die Neocom-Mergel anstehend, die von da aufwärts bis zur Spitze der Velka Križna herrschen. Dennoch muss auch jurassischer Aptychenkalk im Turecka-Thale anstehen, da in demselben Herr Andreas v. Jurenak ein rothes Hornstein-Kalkstück gefunden und mitgetheilt hat, auf welchem ein *Aptychus latus* erhalten ist.

Im Westen vom Turecka-Thal ist ein von Nord nach Süd gerichtetes Thal: die Bystrica, Hermanec N., wie schon oben erwähnt wurde, bis an die rothen Keuper-Mergel eingeschnitten. Ich gelangte in dieses Thal von den Höhen der Smrekovica, Malá- und Velka-Križna herabsteigend. Die genannten Höhen bestehen aus Neocom-Fleckenmergel, unter welchem im Herabsteigen zur Thalsohle der Bystrica in tief eingreifenden Rutschen, in welchen grosse Theile der Alpengehänge abreissen und ins Thal hinabgleiten, rothe, jurassische Hornsteinkalke zum Vorschein kommen. Eine ganze Reihe solcher Anflüsse ist im Südgehänge der Križna längs dem Fusssteige zu sehen. Im weiteren Hinabsteigen über Schutt gelangt man an die Thalsohle der Bystrica, und hier findet man zu unterst die rothen Keuper-Mergel anstehend in Wechsellagerung mit den gelblichweissen Dolomitbänken, darüber folgen, ohne dass man Kössener Schichten mit Sicherheit erkennen könnte, thonige dunkle Mergel, die schiefrig sind, Belemniten enthalten und den Grestener Schiefern angehören könnten. Die nächst höheren Schichten sind die rothen Adnether Kalke, ganz von der Form der Tureckaer Cephalopoden-Schichten. Ammoniten sind darin wo möglich noch schlechter erhalten als in Turecka. Ich habe nur ein besser erhaltenes Stück mitgenommen von einem *Ammonites raricostatus Zieth.* Ueber dem Adnether Kalke folgen nun die nicht weiter unterscheidbaren Fleckenmergel. Sehr schön sind die Aufschlüsse insbesondere im rechten Gehänge des Thales etwa,

[1]) Denkschr. d. kais. Akademie der Wissenschaften. XI. 1856 p. 74.

in der Mitte seiner Länge, das meist felsig ist und in einer fast senkrechten Wand die erwähnte Aufeinanderfolge der Schichten deutlich sehen lässt. An einzelnen Stellen der Wände bemerkt man im oberen Theile der Fleckenmergel rothgefärbte Schichten, die den jurassischen Aptychen-Kalken entsprechen; an anderen Stellen treten diese nicht besonders hervor. Ueber den Fleckenmergeln folgt endlich, eine felsige Wand bildend, der weiter unten zu besprechende Karpathen-Dolomit.

Die weiteren Vorkommnisse von liassischen und jurassischen Gesteinen im Innern des Revucaer Fleckenmergel-Gebietes sind um den triassischen Dolomit von Mitter- und Ober-Revuca gruppirt.

Im Westen von Ober-Revuca schliesst die tief eingeschnittene Zelena-Dolina ziemlich gut diese Schichten auf. Der Ort ist an der Mündung des genannten Thales zwischen hoch emporragenden Dolomit-Felsen situirt, die, je weiter ins Thal, enger aneinander treten und nur einen schmalen Ausweg den Gewässern gestatten.

Bis zum nächsten von Norden her einmündenden Seitenthale steht der triassische Dolomit mit sehr steil aufgerichteten, nach West fallenden Schichten an. Im Seitenthale lagern die Keuper-Mergel auf dem Dolomit. Auf diesen folgen im Hauptthale Kössener und Grestener Kalke in viel flacherer, fast horizontaler Lagerung. Die höheren Lias-Schichten sind nicht aufgeschlossen und folgen bald darauf wohl nur in herabgerutschten Blöcken rothe Aptychen-Kalke und die rothen Knollenkalke, letztere von der Beschaffenheit wie in der Velka Rakitova-Dolina, im Norden von Mitter-Revuca. Weiter aufwärts folgen wiesige Stellen des Thales, die schon aus Fleckenmergel bestehen.

Eine weitere, dieselben Lagerungsverhältnisse erläuternde Stelle liegt im Gehänge „Nad Lieskovim" im Westen von Mitter-Revuca, am Fusssteige von diesem Orte zum Čierný kámen. Verfolgt man diesen Fusssteig, so verquert man vom Velka Turecka-Thale aufsteigend erst den schon erwähnten Lunzer Sandstein, den darauf lagernden Trias-Dolomit und die Keuper-Mergel mit flach in West fallenden Schichten. Nun folgt ein geringer Aufschluss eines gelblich röthlichen Kalkes, der sehr lebhaft an den Enzersfelder Arieten-Kalk erinnert. Zwei Stücke davon, die ich da gesammelt habe, enthalten Reste eines Ammoniten, der wohl der *A. spiratissimus Qu.* sein dürfte. Im Hangenden gelangt man gleich darauf in Fleckenmergel.

Das Seitenthal, das, von der Zvolen-Alpe herabkommend, bei Unter-Revuca in das Hauptthal mündet, bietet Aufschlüsse derselben Schichten in seiner ganzen oberen Erstreckung. Seine Tiefenlinie zieht nördlich an der Zvolen-Alpe vorüber und wendet sich jenseits dieses Rückens mehr in O. zur Solisko-Alpe im Gebiete der Koritnica. Längs dieser Linie tritt wiederholt der obertriassische Dolomit in beschränkten Partien an den Tag, und mit ihm auch die darauf lagernden Schichten: Keuper-Mergel und Grestener Kalke, auch jurassische Aptychen-Kalke — doch stets in Folge der Schichtenstörungen und nachträglichen Abrutschungen der Gehänge, unter höchst verwickelten Verhältnissen. Ich will nur erwähnen, dass Herr Wolf in der Umgegend der Zvolen-Alpe einen weisslichen Krinoiden-Kalk gesammelt hat, der vollkommen ident ist dem Grestener Kalke des Velky Rakitov und auch *Cardinia Listeri Sow* und *Pecten textorius Sow.* reichlich enthält.

Noch einen merkwürdigen Aufbruch der unter den Fleckenmergeln lagernden älteren und zwar jurassischen Schichten will ich erwähnen, welcher eine deutlichere Gliederung der jurassischen Aptychen-Kalke zu entnehmen erlaubt, und deswegen wohl interessant ist. Dieser Aufbruch liegt in der Velka Rakitova Dolina im NW. zwischen Mitter- und Ober-Revuca. Ich hatte bei Osada eine Wasserwehre aus einem rothen Marmore gebaut bemerkt und besuchte bald darauf den Steinbruch, aus dem das Materiale geholt wurde, in der Velka Rakitova Dolina. Am Eingange in die Rakitova ist ein zu gelblichem Sande zerfallender obertriassischer Dolomit anstehend. Vom Eingange eine Strecke thalaufwärts befindet man sich im Fleckenmergel. Erst nach einer starken Biegung des Thales erblickt man weiter oben Felsgehänge mit flach lagernden Schichten. Die tiefsten entblössten Schichten bestehen aus jurassischem Hornstein-Kalk, der in 2 bis 3 Zoll dicken Schichten mit schiefrigeren Zwischenlagen wechselt. Das Gestein ist grellroth, auch grün und grau, reich an Hornsteinen. Die Schichtflächen sind eben, wenn auch wellig gebogen. Das Ganze gut und ausgezeichnet schön geschichtet, zeigt 1—1 $1/2$ Klafter Mächtigkeit.

Ueber dem Hornstein-Kalk folgt ein röthlicher oder weisser, glimmerreicher Marmor, ein Ammoniten-Kollenkalk, ohne deutlicher Schichtung im Kleinen und in mächtige Bänke gesondert. Jeder einzelne Knollen dieses Kalkes dürfte einem Ammoniten angehören, doch sind die Formen gänzlich entstellt und unbestimmbar. Der Knollenkalk wird weiter aufwärts im Thale von einem dunkelgrauen Kalkmergel überlagert, der Hornsteine, aber keine Petrefacten führt. Erst auf diesem Mergel folgt der gewöhnliche Neocom-Fleckenmergel.

Es erübrigt nur noch über die Verbindung des Revucaer Fleckenmergel-Gebietes mit den anliegenden Gebieten derselben Gesteine einige Worte zu sagen. Bereits erwähnt ist die directe Verbindung des Revucaer mit dem Turoczer Fleckenmergelgebiete durch den Zug, der vom Dedošový Grún zum Chlm-Berg hinzieht. Von der Križna am Fusse der Smrekovica zweigt sich ein zweiter solcher Verbindungzug ab, der in südwestlicher Richtung über den Holý Kopec ziehend, das Neocom-Mergelgebiet bei Čeremošno in der Thurocz mit dem Revucaer verbindet. Mit dem Fleckenmergelgebiet des Granthales besteht zwar keine directe Verbindung, doch hat eine solche ehemals zwischen der Hiadlanka-Alpe und der Vlacuchovo-Alpe gewiss bestanden. Auf der Linie Osada-Rosenberg treten die Neocom-Mergel bis in die Enge zwischen dem Granite des Homolka-Berges bei Lužna, und jenem der Smrekovica, und sind sowohl im linken, als auch im rechten Gehänge der Revuca längs der Strasse anstehend. Trotzdem ist es sehr unwahrscheinlich, dass auf dieser Linie eine directe Verbindung mit dem Fleckenmergel-Gebiete der Waag stattgefunden hat, da die weitere Strecke der Revuca bis in die Gegend von Bielypotok nur ältere Gesteine aufzuweisen hat, und die Lagerung eine solche Annahme nicht zulässt.

Im Thuroczer Fleckenmergel-Gebiete habe ich nur einen Punkt zu erwähnen, an welchem im Bella-Thale im Norden vom Hradište-Berge Kössener Schichten anstehen [1]). Im oberen Theile des Bella-Thales steht obertriassischer Dolomit an. Bei sehr flacher Lagerung folgen auch hier

[1]) Waag und Neutra, l. c. p. 112.

über demselben die Keuper-Mergel und über diesen die Kössener Kalke. Das Streichen der Schichten ist ein westöstliches, dem Bella-Thale nahezu paralleles, daher hat man eine lange Strecke hindurch in beiden Gehängen die Kössener Kalke anstehend. Dieselben sind voll von Durchschnitten der enthaltenen Petrefacte, doch sind letztere nur schwer vom Gestein zu trennen. *Terebratula gregaria Sss.* und *Avicula contorta Portl.* sind unter dem mitgenommenen Materiale sicher zu bestimmen. Früher hatte ich darin auch die *Ostrea Haidingeriana Emmr.* gesammelt.

Der Fleckenmergel beider Gebiete enthält, wie im Gran-Thale, nur äusserst selten Petrefacte. In dem über den Kössener Schichten folgenden Neocom-Mergel des Bella-Thales habe ich einen unbestimmbaren Ammonitenrest entdeckt. Herr Wolf hat am Suchy-Vrch, nördlich von der Križna, Ober-Revuca W., einen *Aptychus Didayi Coqu.* gefunden. Dies sind die bisher gemachten Funde an Petrefacten in dem Fleckenmergel-Gebiete der Revuca. Trotzdem geht aus der Lagerung dieser Mergel über den jurassischen Aptychen-Kalken, die an so zahlreichen Punkten beobachtet wurde, mit Sicherheit hervor, dass wenigstens der untere Theil ihrer Mächtigkeit dem Neocom angehört. Ueber die Grenze des Neocom gegen die jüngeren Schichten wird im folgenden Abschnitte das Bekannte mitgetheilt.

D. Der Karpathen-Dolomit im Gebiete der Revuca.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen dem Kreide-Gebiete der Gran und jenem der Revuca besteht, wie schon angedeutet wurde, darin, dass im Granthale jener Dolomit fehle, den ich in meinem Berichte über das Wassergebiet der Waag und Neutra als über dem Neocom vorkommend angegeben, und oft kurzweg Neocom-Dolomit genannt habe, während dieser Dolomit, seit der erwähnten Uebersichtsaufnahme: als Karpathen-Kreide- und Choč-Dolomit bezeichnet — im Wassergebiete der Revuca vorhanden ist.

Ein weiterer Unterschied stellt sich zwischen den beiden Mergelgebieten auch noch darin ein, dass im Granthale jene eigenthümlichen Kalkmergelschiefer ebenfalls fehlen, die im Revuca-Gebiete, auch in den südlich der Waag gelegenen Vorbergen der Nižnie Tatry fast allerorts zwischen dem eigentlichen Neocom-Mergel und dem darüber folgenden Karpathen-Dolomit beobachtet wurden.

Aus diesen Unterschieden scheint einerseits eine Störung in der Aufeinanderfolge der Ablagerungen die zwischen den Fleckenmergel und den Kalkmergelschiefer hineinfällt, andererseits eine Zusammgehörigkeit des Kalkmergelschiefers zum Karpathen-Dolomit hervorzugehen.

Ich habe in dem obenerwähnten Berichte gezeigt, dass in jenen Gegenden der Waag und Neutra, in welchen der Fleckenmergel reich ist an Versteinerungen, es mir nicht gelingen konnte die drei Etagen, aus welchen der Fleckenmergel Petrefacten enthält: nämlich das Neocom, Urgonien und Aptien, von einander zu scheiden, da hiezu die petrographische Beschaffenheit des Fleckenmergels keine Anhaltspunkte biete und die Petrefacten der genannten Etagen in unseren Mergeln gemischt nebeneinander vorkämen. Es ist auch seitdem bei den Specialaufnahmen nicht gelungen, diese Trennung durchzuführen.

Bei den Aufnahmen, über die ich gegenwärtig berichte, hatte ich diesem Gegenstande meine Aufmerksamkeit zugewendet und ich fand auch eine Trennung des Neocommergels in die drei Etagen als undurchführbar. Nur eine Stelle wurde mir im Revuca-Gebiete: im Velka Rakitova-Thale bekannt, an welcher ich über dem jurassischen Aptychen-Kalk und Knollenkalk an der Grenze gegen den Neocom-Mergel dunkle Mergelschichten mit Hornsteinen kennen gelernt habe, die petrographisch von den Liegend- und Hangendschichten auffallend verschieden, den tieferen erst in neuerer Zeit besonders durch Pictet's Arbeiten bekannten Schichten mit der *Terebratula diphyoides* entsprechen könnten. Uebrigens suchte ich in diesen Schichten vergebens nach Petrefacten, und fand sie an keiner andern Stelle wieder.

Aber im hangendsten Theile der Neocom-Mergel, dort wo diese vom Karpathen-Dolomit überlagert werden, treten petrographisch eigenthümliche sehr dünnschichtige Kalkmergelschiefer auf, die reich sind an Kalkspathadern und sehr leicht wieder erkannt werden, trotzdem sie in Farbe und im Gehalte an Kalk von Ort zu Ort einem bedeutenden Wechsel unterworfen sind.

Bisher wurden nur an zwei Stellen in diesen Kalkmergelschiefern Petrefacten beobachtet. Die eine Stelle befindet sich am linken Ufer der Arva, gegenüber Parnica. Es ist dies dieselbe Stelle, an welcher Bergrath Foetterle in den liegenderen Schichten nebst echten Neocom-Petrefacten den *Ptychoceras Foetterlei Stur* und *Pt. gigas Stur* gesammelt hat. Ueber diesen Neocom-Mergeln folgt der dünnschichtige, klingende Kalkmergelschiefer, in einer etwa 30 Fuss mächtigen Masse. Im hangendsten Theile derselben fand ich einen verkiesten schön erhaltenen Ammoniten, der mit dem *A. Dupinianus d'Orb.* (Gault) verwandt aber dadurch verschieden ist, dass seine Rippen weniger gewunden, insbesondere über dem Rücken ohne einer Biegung nach vorne verlaufen. Dr. Schloenbach hält, in einer unter der Presse befindlichen Notiz, diesen Ammoniten für ident mit dem *A. Austeni Sharpe* aus der untersten Abtheilung der Cenomanen-Kreide Englands.

Die zweite Stelle an der Petrefacte, in der Kalkmergelschiefer gefunden wurden, liegt genau auf der Wasserscheide der Kubin-Lučker Strasse im Norden von Bad-Lučky in der Liptau. Die Kalkmergelschiefer liegen daselbst im Liegenden des Choč Berg-Dolomites und sind längs der die Wasserscheide anstrebenden Strasse wiederholt aufgeschlossen. Der glückliche Finder von Versteinerungen und zugleich unser freundliche Führer auf dieser Excursion, Herr k. k. Staats-Ingenieur Anton Nadeniczek in Unter-Kubin, hat auch hier, wie an manchem andern Orte, in unserm Kalkmergelschiefer einen zwar flachgedrückten aber ziemlich vollständig erhaltenen Ammoniten gefunden, den ich mit dem im Gault vorkommenden *A. splendens Sow.* zu identificiren wage. Im Liegenden des Kalkmergelschiefers erscheinen bald darauf das Lučker Thal abwärts dieselben *Ptychoceras* führenden Neocom-Mergel wie bei Parnica.

Diese Funde lassen mit Sicherheit vermuthen, dass die fraglichen Kalkmergelschiefer dem Gault oder Albien angehören.

Für die Feststellung des Alters des über den Kalkmergelschiefern lagernden Karpathen- oder Choč-Dolomites fehlen bisher sichere Anhaltspunkte. Doch scheint der Umstand, dass in dem Karpathen-Dolomit

stellenweise Einlagerungen des von mir sogenannten Šipkover Mergels vorkommen, eine günstige Gelegenheit zu bieten, wenigstens Muthmassungen über das Alter desselben aufzustellen.

Seitdem es gelang den vor vielen Jahren von Bergrath Foetterle entdeckten Fundort des *Ammonites tardefurcatus Leym.* wieder zu finden, ist sowohl von mir als nachträglich auch von den Herren C. M. Paul und A. Nadeniczek ein reiches Materiale des Gault-Schiefers von Krasnahorka gesammelt worden. Die sorgfältige Bestimmung der leider nur in verdrückten Abdrücken vorhandenen, somit nicht vollständig herauslösbaren Petrefacten hat gezeigt, dass die nach den ersten Funden im ganzen sehr arme Fauna folgende Arten enthält:

Fischreste, Schuppen und Wirbel.
Belemnites sp.
Ammonites mammillaris Schloth.
„ *Velledae Michelin.*
„ *Mayorianus d'Orb.*
„ *tardefurcatus Leym.*
„ *sp. sp.* drei verschiedene nicht näher bestimmbare Arten.
Inoceramus concentricus Park.

Die Fauna erweist den Schiefer von Krasnahorka als ausser allem Zweifel dem Gault angehörig.

Mit diesem Krasnahorkaer Gaultschiefer, der hier mit groben Conglomeraten, bei Bielitz-Biala mit dem Godula-Sandstein Hohenegger's wechsellagert, ist nun der Šipkover Mergel des Karpathen-Dolomites petrographisch ganz ident. Auch der von mir im Šipkover Mergel gefundene *Inoceramus* dürfte mit dem oben erwähnten ident sein. Den leider an allen Punkten des Šipkover Mergels erwiesenen Mangel an Versteinerungen theilt derselbe nicht nur mit dem gleichen Schiefer im Godula-Sandstein, in welchem ich bei Bielitz-Biala keine Spur von Organismen finden konnte, sondern auch mit den anderen Lagen des Krasnahorkaer Schiefers, der ausser an der ausgebeuteten Stelle nirgends weiter auch nur eine Andeutung von Petrefacten entdecken liess.

Aus dieser Auseinandersetzung resultirt für das Wassergebiet der Revuca folgende Reihenfolge der jüngsten daselbst auftretenden Schichten von oben nach unten:

Karpathen-Dolomit.
Šipkover Mergel: als Einlagerung im Dolomit, die oft fehlt.
Karpathen-Dolomit.
Kalkmergelschiefer mit dem *A. splendens Sow.*
Fleckenmergel: das Aptien, Urgonien und Neocomien umfassend.
Dunkelgraue Mergelschiefer mit Hornsteinen im Rakitovo-Thal.
Rothe Knollenkalke und Aptychenkalke.

Es fehlt eine jede Andeutung von Ablagerungen der oberen Kreide, nicht nur im Gran-, Revuca- und dem untersuchten Waag-Gebiete, sondern in der ganzen Umgegend, indem Bildungen der oberen Kreide erst ausserhalb des Klein-Krivan-Gebirges und des Minčov auftreten, diese Gebirge aber noch genau die obige Reihe ihrer jüngeren Schichten darbieten.

Diese Thatsache im Zusammenhange mit der geringen Mächtigkeit des Kalkmergelschiefers mit dem *A. splendens*, die selten mehr als ein

paar Klafter beträgt, und in Folge dessen gewiss die gesammte Mächtigkeit des Gault nicht umfassen kann, da der Godula-Sandstein (Gault) ausserhalb der Karpathen bei Bielitz-Biala und in den Beskiden sehr bedeutende Mächtigkeit besitzt — ferner mit der petrographischen Aehnlichkeit des Šipkover Mergels, mit dem Krasnahorkaer Gaultschiefer combinirt — lässt die Annahme als plausibel erscheinen, dass auch der Karpathen-Dolomit sammt dem Šipkover Mergel noch der Etage Albien einzureihen sei als eine Aequivalente, Bildung mit dem Godula-Sandstein.

Das örtliche Vorkommen des Karpathen-Dolomites gibt zu mancherlei Beobachtungen Gelegenheit.

In Hinsicht auf die Verbreitung desselben im besprochenen Gebiete ist zu bemerken, dass der Karpathen-Dolomit hier in mehreren mehr oder minder grossen Massen auftritt, die untereinander in gar keinem Zusammenhange stehen.

Die grösste dieser Dolomitmassen liegt im Westen des Revucaer Fleckenmergel-Gebietes und reicht von Hermanec nördlich bis an das Necpaler Thal, und fällt flach ab in die Sohle des Thuroczer Kessels bis an die Orte Blatnic und Mošovce. Zunächst an dieser liegt östlich die Dolomitmasse des Šturec-Passes, von Ober-Revuca südlich bis Jelenska jenseits des Passes ausgedehnt. Im Norden der Šturecer Dolomitmasse liegt der Čiernykamen, ein Kalkberg von sehr geringem Umfange. Die vierte Masse des Karpathen-Dolomites lagert in der Umgegend von Osada. Die fünfte Dolomitmasse ist etwas grösser als die des Čierny-Kamen, und nimmt einen Theil des Quellengebietes der Koritnica im Westen des Curortes Koritnica ein.

Die grosse Thuroczer Dolomitmasse bildet eine flach liegende Decke über dem Neocom-Fleckenmergel des Revuca-Gebietes. Der oben erwähnte Zug von Neocom-Mergel, der von der Semrekovica abzweigend südwestlich bis Čeremošno reicht, beweist dass unter der Dolomitdecke, der Mergel flach lagernd weit hinab in das Becken der Thurocz reicht, und somit auch dort, wo die Aufschlüsse der zahlreichen Thäler nicht durch die ganze Mächtigkeit des Dolomites reichen, unter dem Dolomite vorhanden ist.

Auf der östlichen Grenzlinie dieser Dolomitmasse gegen das Revucaer Neocom-Gebiet hatte ich seit meiner Uebersichtsaufnahme zuerst Gelegenheit gefunden, zu dem Zwecke sorgfältige Studien durchzuführen um mir selbst die Gewissheit über die Auflagerung des Karpathen-Dolomites auf dem Neocom-Fleckenmergel zu verschaffen, trotzdem diese von mir zuerst ausgesprochene Lagerung, wenn auch anfangs auf vielen Widerspruch stossend, nach und nach bei den Specialaufnahmen allerorts bestätigt wurde. Die beste Gelegenheit bietet zu diesen Studien die Umgegend von Hermanec und das Bystrica-Thal im Norden des genannten Ortes. Daselbst sieht man insbesondere am Kalkofen und nördlich davon wie oben schon ausgeführt wurde, über der ganzen Reihe der Schichten vom Keuper-Mergel aufwärts bis zum Neocom-Mergel den Karpathen-Dolomit lagern in einer so klar überzeugenden Weise, dass man an dieser Thatsache nicht weiter zweifeln kann. Sehr schön ist diese Auflagerung ferner zu sehen in der Umgegend der Smrekovica, westlich an der Velka Križna. Die Höhen der Smrekovica werden eben von den felsigen Schichtenköpfen der von Westen bis hierher reichenden Dolomit-

decke gebildet, deren Schichten flach gelagert nach Westen fallen. Sie liegen hier einen Aufsatz, eine deutliche Stufe bildend, auf dem Neocom-Mergel, der von da östlich bis auf die Križna und noch weiter hin reicht und ebenfalls sehr flach gelagert ist. Wendet man den Blick nördlich in die Tiefen der Dedošovska Dolina, so sieht man die dem Fallen gemäss schief sich fortziehenden Wiesflächen des Neocom-Mergels bis an die Thalsohle hinab reichen und über diesen die felsigen Schichtenköpfe des Dolomits emporragen, so dass man auf stundenlangen Strecken die Auflagerung des Dolomits auf den Neocom-Mergeln von diesem Standpunkt übersehen kann. An der Bystrica, dann an der Strasse von Unter- nach Ober-Hermanec, ferner in dem sich an der Smrekovica abzweigenden Mergelzuge, nicht minder am Ostfusse der Smrekovica selbst, sind unmittelbar im Liegenden des Dolomits die Kalkmergelschiefer vorhanden. Dagegen habe ich nirgends im Gebiete der Thuroczer Dolomitmasse die Šipkover Mergel entwickelt finden können.

Die Dolomitmasse des Šturec-Passes sendet nordwestlich über den Ostrý-Vrch und den Suchy-Vrch bis zum Dedošový Grün hin einen Dolomit-Zug ab, der mit der Thuroczer Dolomitmasse eine Verbindung herstellt, die nur eine sehr geringe, unbedeutende Unterbrechung erleidet. Im Gebiete dieser Masse habe ich vorzüglich an zwei Stellen die Auflagerung des Dolomits sehr klar aufgeschlossen gefunden. Die eine Stelle ist die Majerova Skala, Altgebirg N. Wenn man von der Križna aus in südwestlicher Richtung den wiesigen, breiten, abgerundeten Rücken verfolgt auf dem Wege der zur Majerova Skala führt, gelangt man an eine hohe senkrechte Wand des Karparthen-Dolomits, die sich hier plötzlich über dem Neocom-Mergel erhebt, und die Schichtenköpfe des flach auflagernden Dolomites deutlich entblösst zur Schau bietet. Von Altgebirg aus übersieht man sehr deutlich den weiteren Verlauf der Dolomit-Schichten, die von der Majerova Skala stets felsige Partien bildend östlich sich im Gehänge flach hinabsenken und unterhalb Jelenska an die Šturec-Strasse herab gelangen. Hier kann man sehr deutlich im Liegenden des Dolomits die Gault-Kalkmergelschiefer entblösst sehen, unter welchen erst der Neocom-Fleckenmergel folgt.

Die zweite Stelle, geeignet über die Lagerung des Dolomites vollständigen Aufschluss zu gewähren, befindet sich im Ribov-Thale, dessen unterer Theil im Karpathen-Dolomit eingeschnitten ist. Oberhalb Ribov erscheint in der Thalsohle der flachlagernde Neocom-Mergel, der Dolomit tritt in Felsen auf die Gehänge und steigt langsam hinan die Höhe der Križna, einerseits zur Majerova Skala, andererseits in nordwestlicher Richtung auf die Wasserscheide gegen das Sucha-Thal, daselbst einen der Majerova Skala ganz ähnlichen zweiten Felsen bildend, der eben so deutlich dem Neocom-Mergel aufgesetzt erscheint.

Auf der Strecke von Jelenska zum Wirthshause am Šturec und noch weiter hinauf ist Gelegenheit geboten, petrographische Studien über den Karpathen-Dolomit anzustellen. Die tiefsten Schichten desselben sind dunkelgrau bis schwarz, dünnschichtig und sehr reich an Hornsteinen. Wäre die Lagerung des Dolomits über dem Neocom nicht klar ausgesprochen, so könnte man sich versucht fühlen, diesen untern Theil des Karpathen-Dolomits mit den vielen Hornstein-Knollen nach seinen petrographischen Merkmalen für Muschelkalk-Dolomit zu erklären. Die han-

genderen Dolomitmassen zeigen keine Schichtung, zerbröckeln sehr leicht und sind lichtgrau. Am nördlichen Gehänge der Šturec-Strasse bemerkt man wiederholt Einlagerungen des Šipkover Mergels im Karpathen-Dolomit. Die grösste dieser Einlagerungen befindet sich unmittelbar oberhalb des Strassen-Einräumerhauses von den untersten Serpentinen der Strasse aufgeschlossen.

Der Čierný Kamen ist der Hauptmasse nach ein aus schwarzem weissaderigem Kalke bestehender Berg. Am Südfusse desselben längs dem Fusssteige auf die Ploska-Alpe ist das Liegende des Kalkes schön aufgeschlossen. An quelligen Stellen ist theils durch Auswaschungen, theils durch Rutschungen in Folge der Wasserundurchlässigkeit des Bodens das Gehänge daselbst gut entblösst und zeigt, dass das Liegende des Kalkes von den Gault-Kalkmergelschiefern gebildet wird. Dieser Kalk muss somit dem Karpathen-Dolomite entsprechen. Uebrigens sind nicht alle Theile des Berges aus Kalk zusammengesetzt. Namentlich in den westlichen Gehängen tritt der Dolomit vorherrschend auf.

Die Dolomitmasse im Osten des Curortes Koritnica fällt nach allen Seiten mit steilen Wänden ab und charakterisirt sich dadurch trotz ihrer relativ sehr tiefen Lage als eine über dem Neocom lagernde jüngere Gesteinsstufe aus.

Vor allen bisher erwähnten Karpathen-Dolomitmassen des Revucaer Gebietes ist die bei Osada ausgezeichnet durch eine mächtige Einlagerung der Šipkover Mergel, die eine regelmässig entwickelte Lage bilden, welche diese Dolomitmasse in einen liegenden und einen hangenden Theil sondert. Der liegende Theil des Dolomits tritt an den Rändern der Masse zum Vorscheine, eine fast kreisförmige Zone bildend. Innerhalb dieser äusseren Dolomitzone tritt der Šipkover Mergel zu Tage, eine sehr flach und muldig gelagerte, etwa 10 Klafter mächtige Lage bildend, auf welcher der obere Theil der Dolomitmasse in einzelnen Bergen aufgesetzt erscheint. Dem oberen Dolomite gehören an: der Berg „Na Jamách" im SO., der Žiar-Berg im N. und der Honiacý Vrch im NW. von Osada. Die gegenwärtige Trennung der genannten Berge in drei isolirte Dolomitmassen ist wohl Folge von der Entstehung der Thallinien der Koritnica und Lužna.

Die Šipkover Mergel bei Osada enthalten nicht selten 2—3 Zoll dicke Schichten eines feinkörnigen braunen Sandsteines. Vergebens war das eifrigste Suchen nach Petrefacten sowohl in dem Schiefer als auch im Sandstein, und man kann wohl beide Gesteine bei Osada als versteinerungslos betrachten.

Jede der besprochenen Dolomitmassen zeigt ihre Eigenthümlichkeiten. Die Thuroczer Masse enthält keine Šipkover Mergel; die Šturecer Masse lässt eine Annahme zu, dass sie mit der vorigen in directem Zusammenhange stand, enthält aber Einlagerungen des Šipkover Mergels; der Čierny Kamen besteht aus Kalk; die Koritnicaer Dolomitmasse hat keine Šipkover Mergel; in der Osadaer Masse sind die Šipkover Mergel sehr mächtig. Diese Eigenthümlichkeiten, verbunden mit der Isolirung der Massen durch weite Gebiete, in denen der Dolomit gänzlich fehlt, lässt das Vorkommen dieser Dolomitmassen räthselhaft erscheinen. Es ist kaum anzunehmen, dass grosse Theile dieser Dolomitmassen zerstört und weggeführt worden sind und auf diese Weise ihr Zusammenhang aufgehoben worden ist, — da man sie sowohl auf Wasserscheiden (Šturec-Masse) als

auch an Stellen erhalten findet, wo, wie bei Osada, mehrere Zuflüsse der Revuca sich vereinigen und in geschützteren Lagen dieselben gänzlich fehlen.

IV. Die Vorberge der Nižnie Tatry und des Lubochna-Gebirges südlich der Waag.

Dieser Abschnitt ist der Betrachtung eines langen, ziemlich breiten Zuges von Vorbergen der Nižnie Tatry und des Lubochna-Gebirges gewidmet, die vorherrschend aus Kalken und Dolomiten zusammengesetzt aus der Gegend von Sučani in der Thurocz über Rosenberg, Ludrova, Klačani, Lazište, Illanova, St. Johann bis Hradek, von O. in W. ziehend auf einander folgen und südlich von den genannten Orten und der Waag liegen. Es ist dies, wie gesagt, ein Zug von Vorbergen, denn die zahlreichen im eozoischen Gebirge entspringenden Zuflüsse der Waag haben die ehemals zusammenhängende Kalkzone, die dem Granitgebirge vorgelagert war, in zahlreiche getrennte Theile zerschnitten, und in einzelne Bergmassen gesondert, deren einstiger Zusammenhang freilich auch trotz dieser Isolirung noch jetzt klar und deutlich in die Augen fällt.

In der erwähnten Reihe von Vorbergen liegt dem Beobachter eigentlich der Südrand eines grossen Beckens aufgeschlossen vor, welches zwischen den eozoischen Granitmassen: der Nižnie Tatry und des Lubochna-Gebirges im S., der hohen Tatra im O. und des kleinen Krivan-Gebirges im W. eingeschlossen, in nördlicher Richtung mit dem grossen, ausser den karpatischen eozoischen Massen ausgebreiteten Meere durch eine lange Reihe von geologischen Epochen in directer offener Communication gestanden hat. Die genannten Vorberge bestehen nämlich aus dem Ausgehenden, den Schichtenköpfen der in den angedeuteten Becken abgelagerten Schichten, die denselben Formationen angehören, wie die bereits beschriebenen Ablagerungen der Revuca und des Gran-Thales [1]).

A. Die Quarzite und rothen Sandsteine.

Auch im Waagthale bestehen die ältesten sedimentären Schichten aus Quarziten und rothen Sandsteinen, die in petrographischer Beziehung ganz dieselben sind wie die der beiden beschriebenen Gebiete.

Von Quarzit sind vier bedeutendere Massen hervorzuheben. Im Westen wird die Granitmasse des Lubochna-Gebirges von mächtigen Quarziten eingesäumt, und zwar von Zabava im Revuca-Thale an westlich längs dem ganzen Nordrande des Granites bis an das linke Gehänge der Lubochna. Am mächtigsten und am besten aufgeschlossen ist diese Quarzit-Partie im Kračko-Thale am Fusse des Suchý Vrch, Lubochna S.

Weiter östlich, im Norden der Lužnaer Granite, bildet der Quarzit einen breiten Zug, der sowohl am Südfusse der Červena Magura als auch längs den Zuflüssen, die von dem genannten Berge in östlicher Richtung der Lupčanska zueilen, vielfach in felsigen Partien zu Tage tritt.

Im Liegenden dieses Quarzites ist bei der Klause im Lupčanska-Thale ein glimmerschieferähnliches Gestein aufgeschlossen, das aus sehr dünnen Quarzitschichten besteht, deren Flächen mit Glimmer bedeckt sind. In jenen Fällen, wo es röthlich gefärbt erscheint, was jedoch nur

[1]) Waag und Neutra l. c. p. 112.

selten beobachtet wird, ist es von manchen, dem Quarziten eingelagerten Schiefern nicht zu unterscheiden, und mag dasselbe auch als tiefstes Glied des Quarzits zu jenen älteren Schiefern gehören, die im Gran-Thale vorkommen, und als die tiefsten Schichten des Rothliegenden beschrieben wurden.

Die dritte Masse des Quarzits erscheint im N. der Dechtarska hola südlich von Klačan und wurde von da quer durch die Thäler südlich von Lazište bis an den westlicheren Zufluss des Demanover Thales verfolgt. Zwischen dem Demanover und St. Johanner Thale ist nur an der Dementalova-Alpe der Quarzit anstehend.

Die östliche Quarzitmasse des Gebietes bildet den Okruhlý Vrch im hinteren Theile des St. Johannes-Thales. Hier fällt die local sehr verschiedene petrographische Beschaffenheit des Gesteins in die Augen. Man findet hier Uebergänge aus dem Quarzit einerseits in grobkörnigen rothen quarzreichen Sandstein, andererseits in rohe grobe Melaphyr-Tuffe, ohne weiteren Aufschluss über das Verhältniss dieser Gesteine zu einander.

Im Osten des Revuca-Thales sind die einzelnen Quarzitzüge durch einen mehr oder minder mächtigen Zug von rothem Sandstein, der ohne Unterbrechung vom Mito-Berge, im Norden von Lužna quer durch die einzelnen Thäler bis an den Okruhlý Vrch im St. Johanner Thale zu verfolgen ist, unter einander in Verbindung gebracht. Nur an der Ostgrenze des Gebietes ist im rothen Sandsteine Melaphyr beobachtet worden und zwar am Nordflusse des Okruhlý Vrch, südlich vom Ohnište-Berge. Das hier sehr dürftig aufgeschlossene Vorkommen des Melaphyrs bildet das westlichste Ende jener zahlreichen Vorkommnisse dieses Gesteins am Nordfusse der Hralova-Hola im Gebiete der obersten Waag.

Westlich von der Revuca sah ich nur am westlichsten Ende der Granitmasse der Lubochna, am Fusse des Brložnica-Berges, rothen Sandstein auf dem Granit gelagert.

B. Die Trias-Ablagerungen südlich der Waag.

Nördlich an die stellenweise sehr schmale Zone der rothen Sandsteine und Quarzite, die an die aozoischen Massen angelagert sind, folgt eine breite Zone der Triasablagerungen, die die südlicheren und höheren Theile der Vorberge zusammensetzen und somit die Hauptmasse derselben bilden, während die jüngeren Ablagerungen nur die nördlichen Gehänge den Abfall der Vorberge gegen das Waagthal einnehmen.

Diese Zone von Triasablagerungen ist aus derselben Schichtenreihe zusammengesetzt wie die Trias im Granthale.

Der Werfener Schiefer, bestehend aus grünlichen, grauen und röthlichen kalkigen Sandsteinen und Schiefern, enthält am Südfusse des Ohnište-Berges zahlreiche Durchschnitte von *Myacites fassaensis Wiss.* und die *Naticella costato Münst.* Ich bemerke es gleich hier, dass der Werfener Schiefer nur am Südfusse des Ohnište-Berges, also an der östlichen Grenze meines Gebietes auftritt, und westlich vom St. Johanner Thale nirgends beobachtet wurde, im westlichen Theile des Gebietes somit die Triaskalke unmittelbar auf rothem Sandstein lagern, wie dies auch im Wassergebiete der Revuca der Fall ist.

Im Muschelkalk ist eine Reihe von Fundorten von Petrefacten, die längs dem Nordfusse der Nižie Tatry vertheilt sind, entdeckt worden.

Der östlichste, zugleich reichste Fundort an Muschelkalk-Petrefacten liegt südlich von St. Miklos im Demanova-Thale an der Grenze des Kalkes gegen den rothen Sandstein, dort wo sich die Sohle dieses Thales zu erweitern beginnt, nördlich unweit von der „Hore Lučkami" genannten Stelle. Wenn man nämlich vom Norden her aus dem Waagthale kommend, das Demanova-Thal aufwärts fortschreitet, gelangt man nahe am Südrande der Kalkzone zu einer Gabelung des Thales in zwei Arme. Wir verfolgten den östlichen Arm und kamen bald darauf an eine steile, aus Muschelkalk bestehende Wand von geringer Höhe und Ausdehnung, an deren Fusse eine nur spärliche Schutthalde lagerte, die offenbar nur von der Wand herabgefallene Stücke enthalten konnte. In der Schutthalde bemerkte ich fünf verschiedene, petrographisch leicht trennbare Varietäten des Muschelkalkes, die verschiedenen Schichten angehören mögen, über deren gegenseitiges Lagerungsverhältniss jedoch keine Beobachtung gemacht werden konnte:

1. Dolomitischer Krinoidenkalk, lichtgrau, sehr porös, mit zahlreichen ausgewitterten Gliedern des *Encrinus liliiformis Lam.* und einem Steinkern der *Retzia trigonella Schl. sp.*

2. Dolomitische Muschelbreccie, bestehend fast nur aus einzelnen Schalen oder den Bruchstücken derselben. Die Petrefacte sind in diesem Gestein allerdings sehr fragmentarisch erhalten, dennoch dürfte das Vorkommen folgender Arten darin als sichergestellt erscheinen:

Terebratula vulgaris Schl. — *Rhynchonella decurtata Girard. sp.*
Retzia trigonella Schl. sp. — „ *Mentzelii Dunk.*
Spiriferina fragilis Schl. sp. — *Lima sp.*
„ *Mentzelii Buch. sp.*

Die *Spiriferina fragilis* und *Sp. Mentzelii* sind als die häufigsten Arten dieses Gesteins zu bezeichnen.

3. Schwarzer Krinoidenkalk, der ausser den Krinoiden-Resten nur noch zahlreiche einzelne Schalen von *Spiriferina Mentzelii B. sp.* enthält.

4. Schwarzer Kalk mit weissen Kalkspathadern enthält die folgenden Petrefacte zerstreut in seiner Masse:

Spiriferina fragilis Schl. sp. — *Retzia trigonella Schl.*
„ *hirsuta Alberti.* — *Pecten discites Schl. sp.*

Die zweite und dritte Art sind in diesem Gesteine häufiger als die anderen.

5. Dunkelgrauer Kalk mit häufigen Durchschnitten grosser Zweischaler und kleinen Bruchstücken anderer Schalenreste enthält eine kleine Schnecke, wahrscheinlich eine *Trochus*-Art. Trotz der Häufigkeit seiner Reste gelang es mir nicht, von dem Zweischaler solche Stücke zu erhalten, die eine Bestimmung desselben möglich gemacht hätten.

Von diesen Gesteinen erinnert nur der unter 3. aufgeführte Krinoidenkalk an unsere Reiflinger Kalke. Die übrigen, namentlich aber die unter 2. und 4. beschriebenen Gesteine würden wegen den darin vorkommenden *Spiriferina hirsuta* und *Rhynchonella decurtata* wohl nur mit dem unteren Theile des Muschelkalkes, bei uns mit Recoaro, vergleichbar erscheinen. Die letztere Annahme findet noch darin eine Stütze, dass die den Fundort bildende Wand dem untersten Theile der Triaskalke hier angehört, indem nur noch eine Lage von Dolomit und Rauhwacke dieselbe von dem unterlagernden rothen Sandstein trennt.

Der nächste Fundort von Muschelkalk-Petrefacten liegt westlich im Klačaner Thale. Wenn man von Klačan ausgehend das Thal südlich verfolgt und dann in den östlicheren Zufluss desselben einbiegt, erreicht man sehr bald den Südrand der Kalkvorberge. Wir verfolgten von den daselbst gelegenen Schafhütten einen schief in Südost aufsteigenden Fusssteig, um auf die Dechtarska-Hola zu gelangen. Derselbe führte uns bis auf den Sattel hinauf an der Grenze der Trias gegen den rothen Sandstein. Die tiefste triassische Schichte hier ist ein Dolomit, der nur in Bröckeln herumliegt. Grössere Stücke davon enthalten ausgewitterte Glieder des *Encrinus liliiformis* ziemlich häufig. Das Gestein zeigt viele Aehnlichkeit mit dem im Demanova-Thale unter 1. aufgeführten Gesteine.

Einen weiteren Fund an Muschelkalk-Petrefacten habe ich in einer wenig aufgeschlossenen Gegend, genau am Uebergange von Lužna nach Deutsch-Liptsche gemacht. Man erreicht auf dem bezeichneten Wege, der von Lužna nördlich durch ein Thal, später östlich am Fusse der Červena Magura fortzieht, zwischen dem Salatinka und Prislop den Sattel, von welchem man ins Luptscher Thal hinabsteigt. Die Umgegend dieses Sattels war noch vor kurzem mit einem schönen Hochwalde bedeckt, dessen letzte Reste die Gegend kaum mehr zu schützen im Stande sind vor den atmosphärischen Einflüssen, die hier gerade die Grenze des rothen Sandsteins gegen die Trias-Dolomite und Kalke in unbarmherziger Weise aufzuschliessen beginnen. In der Halde eines solchen eben erst beginnenden Einrisses fand ich Stücke eines dolomitischen Kalkes herumliegen, die durch sehr reichliche Auswitterungen der Glieder des *Encrinites liliiformis Lam.* ausgezeichnet sind. Das Gestein erinnert an das des Klačaner Thales, und den unter 1. aufgeführten Krinoiden-Kalk im Demanova-Thale. Der betreffende Einriss schliesst hier die untersten Schichten der Trias-Dolomite auf.

Die bisher erörterten Funde wurden in den tieferen Schichten des Muschelkalkes gemacht. Die höheren Schichten sind hier theils nicht erreichbar, theils nicht aufgeschlossen, theils auch desswegen nicht nachzuweisen, weil in dem bisher erörterten Theile des Zuges der Triasgesteine die Lunzer Sandsteine fehlen, und hier auf dem Muschelkalke unmittelbar Kalke und Dolomite der oberen Trias folgen, die petrographisch keine auffallende Verschiedenheit von dem darunter liegenden zeigen.

In dem westlicheren Theile des Gebietes, vom Ludrova-Thal bis an den Granit der Lubochna und jenseits der Lubochna bis gegen Štiavnička hin ist der Lunzer Sandstein vorhanden, und dadurch die Trennung der obertriassischen Dolomite und Kalke vom Muschelkalke erleichtert.

Nur im Revuca-Thale, südlich bei Zábava, etwa am halben Wege zwischen Osada und Bielý-Potok, treten unter den Gesteinen des Lunzer Niveau's flach in Ost fallende Felsen von schwarzem Muschelkalk an den Tag, die rundherum vom Lunzer Sandstein umgeben und überlagert sind. Sie werden als bestes Materiale zur Beschotterung der Strasse verwendet und sind in Steinbrüchen aufgeschlossen. Es sind das schwarze Kalke, reich an weissen Kalkspathadern und Ausscheidungen von Hornstein, ganz von der Form des Muschelkalkes im Norden bei Neusohl und St. Jakob. Uns gelang es allerdings nur in einem Kalkblocke Reste eines Zweischalers zu finden, die, so weit ihre Erhaltung es erlaubt, als Stücke der Schalen der *Gervillia socialis* gedeutet werden könnten. Es ist aber höchst

wahrscheinlich, dass jene Gesteinsstücke, reich an *Terebratula vulgaris*, die Herr Wolf in den Strassenschotterhaufen bei Unter-Revuca gefunden hat, aus diesen Steinbrüchen entnommen waren, da auf der ganzen Strassenlinie diesseits des Šturec-Passes nirgends ein Steinbruch bekannt ist, der im Muschelkalk betrieben wird.

Oestlich von den eben besprochenen Muschelkalkfelsen taucht im Ludrova-Thale, unter dem daselbst herrschenden Lunzer Sandstein am linken Gehänge, im Ostabfalle des Velky Brankov ein ähnlicher Fels hervor, der aus einem dünnschichtigen Hornsteinkalke gebildet wird, der dünne schieferige, thonige Zwischenlagen enthält. Die Lagerung ist im Ludrova-Thale ganz klar aufgeschlossen. Man gelangt von Ludrova südlich im Thale aufwärtsschreitend aus dem Neocom-Gebiete, jurassische, liassische und rhätische Schichten verquerend, in das Gebiet des obertriassischen Dolomites, dessen hangendste Schichten sehr regelmässig vom bunten Keuper-Mergel überlagert, etwa unter 35 Graden nördlich einfallen. Nachdem man die Mächtigkeit des Dolomites verquert hat, erweitert sich das bisher felsige Thal, am Bache sieht man unter dem Dolomite den Lunzer Sandstein anstehend und dieser bildet nun die wiesigen Gehänge des Thales bis zu dessen Theilung in zwei Arme. Kaum hat man in den westlicheren Arm eingelenkt, so erscheint im linken Gehänge ganz in der Thalsohle ein Felsen aus dem erwähnten Hornsteinkalk unter dem Lunzer Sandstein.

Setzt man in der südlichen Richtung die Untersuchung des Durchschnittes fort, so findet man, dass das Thal, sich allmählig erhebend, den tieferen Schichten nach und nach entrückt und man gelangt aus dem Lunzer Sandstein in den obertriassischen Dolomit, findet diesen an der Červena Magura vom rothen Keuper Mergel und den Fleckenmergeln überlagert, so dass dem Beobachter kein Zweifel bleibt darüber, dass der erwähnte Hornsteinkalkfelsen als Liegendes des Lunzer Sandsteines dem Muschelkalk angehören müsse. Die in Zwischenschichten des Hornsteinkalkes gefundenen Petrefacten sind nun von grosser Wichtigkeit. Das sonderbarste darunter ist ein *Belemnit*, der von Dr. Schloenbach als echt anerkannt wurde. Die anderen Petrefacten, die da mit vorkommen, sind in Folge dessen, dass der Schiefer, der sie enthält, schiefgedrückt erscheint, verdrückt und fragmentarisch. Ein Bruchstück eines Ammoniten lässt sich auf *A. Studeri v. H.* zurückführen. Ein zweites Stück eines Ammoniten erinnert an eine im Reiflinger Kalk des Gstettenberges bei Lunz vorkommende Art, die daselbst neben *A. Studeri* gefunden wurde, in ähnlicher Weise verdrückt, wie die beiden Exemplare im Ludrova-Thale. Ausserdem ist noch ein Brachiopode in den Zwischenschichten des Hornsteinkalkes gefunden worden, der zunächst mit der *Spiriferina Mentzelii* vergleichbar erscheint. Unsere Mühe, an der wir nicht sparten, wurde leider durch bessere Funde nicht gelohnt, ich bin daher nicht in der Lage das Vorkommen eines *Belemniten* im Muschelkalke mit besseren und sichereren Gründen zu unterstützen als die eben auseinandergesetzten sind. Die Annahme einer jüngeren Schichte hier ist nicht möglich, da das Vorkommen bekannter, *Belemniten* enthaltender Schichten des Lias, Jura und Neocom, auf stundenweite Entfernungen erst nachweisbar ist.

Die Muschelkalke von Zábava findet man am jenseitigen linken Ufer der Revuca am Fusse der Granitmasse der Smrekovica auf einem schmalen

Quarzitzuge aufgelagert, und kann man von da längs dem Nordrande der Lubochnaer Granitmasse dieselben Muschelkalke in nordwestlicher Richtung über den Prislop, Dvorisko und Chovanova bis in das Gebiet der Lubochna verfolgen. Nach einer Unterbrechung erscheint wieder der Zug des Muschelkalkes am Fusse des Suchý Vrch, Lubochna S. und ist von da in südlicher Richtung im linken Gehänge der Lubochna bis auf den Klak-Berg, und von da in westlicher Richtung bis an die Štiavnička zwischen Podzamska-Šklabina und Štiavnička zu verfolgen, auf welcher Strecke derselbe insbesondere den Brložnica-Berg bildet.

Sowohl auf der Strecke zwischen dem Revuca- und Lubochna-Thale, als auch westlich von Lubochna wird der Muschelkalkzug vom Lunzer Sandstein überlagert und ist somit hier leicht zu trennen von dem obertriassischen Dolomit.

In diesem westlicheren Theile des Muschelkalkes gelang es mir nirgends Petrefacten zu finden, da derselbe hier grossentheils in Dolomit umgewandelt erscheint. Ich erwähne nur noch, dass der Muschelkalk südlich am Suchý Vrch im Lubochna-Thale sehr reich ist an eckigen und theilweise abgerundeten Quarzstücken, wovon die grössten beobachteten etwa haselnussgross sind. Stellenweise ist dieses Gestein so ausgebildet, dass man es als einen Sandstein mit kalkigem Bindemittel ansprechen und mit jenen, Quarzkörner führenden Kalken der Grestener Schichten im Gran- und Revuca-Thale vergleichen möchte. Zu bemerken ist nur noch, dass diese Muschelkalk-Schichten hier nicht unmittelbar am Granite, sondern auf dem Quarzite lagern, und dass die liegenderen Schichten weniger reich sind an den Quarzgeröllen wie die mittleren, wenigstens in dem von mir beobachteten Aufschlusse.

Betreffend die Gesteine des Lunzer Sandstein-Niveaus habe ich mitzutheilen, dass die Ausbildung derselben in der Form der Reingrabener Schiefer nicht bemerkt wurde, dass hier überhaupt Sandsteine vorherrschen. Diese sind graubraun oder grünlichgrau, feinkörnig und treten meist nur in etwa 2—3 Zoll dicken Schichten auf. Mit den Sandsteinen wechseln nicht selten etwas dunkler gefärbte Schiefer, die leicht auswittern und die Schichtung des Sandsteines besser ersichtlich machen. Eigenthümlich sind dem Lunzer Sandstein des Waagthales Zwischenschichten von gelblichgrauen Kalkmergeln, die ähnlich wie die Fleckenmergel des Lias dunkler gefleckt sind. Die Form der Flecken lässt auch hier annehmen, dass sie von Fucoiden veranlasst werden, wornach der Lunzer Sandstein des Waag-Thales ein marines Gebilde wäre. Spuren von kohligen Theilen, wie im alpinen Lunzer Sandstein stets welche vorhanden sind, fehlen hier.

Ausserdem erscheint noch ein zweites eigenthümliches Gestein im besprochenen Zuge des Lunzer Sandsteins: ein grober Quarz-Sandstein, den Quarziten des rothen Sandsteins nicht unähnlich. Derselbe wurde im Osten der Lubochna, im obersten Theile des Bistro-Thales beobachtet in umliegenden Blöcken, die schwer verwittern und daher auffällig sind. Viel häufiger ist dieses Gestein im Westen der Lubochna zu finden, wo auch der Muschelkalk sogar Quarzkörner aufnimmt und zu einem förmlichen Sandstein stellenweise ausgebildet erscheint, wie oben gesagt wurde.

Namentlich auf der Strecke vom Klakberg westlich ist dieser Sandstein häufig im Gebiete des Lunzer Sandsteins in Blöcken herumliegend

beobachtet worden: so am Ursprunge des Podhrader Thales nordwestlich am Fusse des Klakberges, dann in den Zuflüssen des Podhrader Thales südlich von Podhradje, am häufigsten jedoch in einer kleinen muldigen Stelle, südlich am Lazi-Berge im Osten bei Štiavnička, endlich auch noch unmittelbar bei Štiavnička im Norden der grossen Kalktuffablagerung daselbst.

Die dem Lunzer Sandstein eigenthümliche Erscheinung, dass überall dort, wo derselbe ansteht, auch üppige, vorherrschend an Gräsern reiche Wiesen sich auf demselben einstellen, bringt es mit sich, dass seine Umgebung wenig Aufschluss bietet. Daher kommt es, dass ich keine Stelle bemerkt habe, an welcher über die Lagerung dieses Quarzsandsteines sicherer Aufschluss geboten wäre. Das Vorkommen der Blöcke im Gebiete des Lunzer Sandsteins nöthigt vorläufig zur Annahme einer Zusammengehörigkeit derselben.

Ueber den obertriassischen Dolomit und Kalk habe ich kaum mehr zu berichten, als dass derselbe im Osten über dem Muschelkalk, im Westen über dem Lunzer Sandstein in einer zwar wechselnden, aber stets bedeutenden Mächtigkeit lagert. Man findet diesen Dolomit in allen den Zuflüssen der Waag durch eine bedeutende Strecke hindurch aufgeschlossen. Seine Schichten fallen stets mehr oder minder flach in Nord. Im Demanover und St. Johanner Thale herrscht der Kalk vor, in den westlicheren Theilen der Dolomit, ohne dass sich dieselben gegenseitig ausschliessen würden. Ich habe keine Petrefacten darin gefunden.

Die Keuper-Mergel in derselben petrographischen Beschaffenheit wie an der Gran und Revuca treten in einem nur wenig unterbrochenen Zuge längs den Vorbergen auf und trennen als die obersten Schichten der Trias diese Formation von den jüngeren Ablagerungen. Aus dem Verlaufe des Zuges der rothen Keuper-Mergel ergibt sich somit auch die Nordgrenze der Triasablagerungen. Das westliche Ende des Zuges beginnt am Käčka-Berge der Velka Borova, südlich bei Štiavnička in der Thurocz, an der Grenze zwischen Dolomit und den Kössener Schichten und Fleckenmergeln daselbst. Weiter ist der Zug der Keuper-Mergel in einem Seitenthale und im Hauptthale bei Podhradje gut entblösst, und wurde von da ins Nolčover Thal und an der Magura, und am Kratký Vrch vorüber in das Lubochna-Thal bei Hutti fast ununterbrochen und in bedeutender Mächtigkeit verfolgt.

Von Hutti in der Lubochna bis an die Revuca in südöstlicher Richtung ist der Keuper-Mergelzug nur streckenweise beobachtet. So am Nemecký Kopec, und von da an der Magura quer durch das Bistro-Thal bis in den Sattel südlich an der Tlstá, dann im Černova-Thale aus der Thalsohle bis zum Berg Halini, ferner im Westen und im Süden von Vlkolinec am Lieskový Vrch und von da bis an die Mündung des Hlboka-Grabens in die Revuca.

Jenseits der Revuca ist der Keupermergelzug ununterbrochen quer durch die ganze Reihe der Zuflüsse der Waag bis an die Mündung der Velka oder Dubrava bei Lazište zu verfolgen. An der Velka nimmt der Zug eine nordöstliche Richtung an, und steht unmittelbar an der Mündung des genannten Thales an, so dass von da an bis an das Demanova-Thal der rothe Keuper-Mergel die Nordgrenze der Vorberge gegen das eocene Becken

der Liptau bildet und unmittelbar von den Nummulitenkalken und Sandsteinen ohne einer Vorlage von Fleckenmergeln überlagert wird.

Von der Mündung der Demanova in die Ebene wendet der Keuper-Mergelzug plötzlich in Südost, wurde noch im hinteren Theile des Illanova-Thales vollkommen entwickelt beobachtet, fehlt aber schon im St. Johanner Thale — und mit dessen Ausbleiben tritt die Schwierigkeit der Trennung der obertriassischen Dolomite von dem karpatischen Dolomite hier in voller Bedeutung auf, wie ich weiter unten auseinandersetzen werde.

Das örtliche Vorkommen der Trias-Ablagerungen an der Waag will ich nur in einem Falle näher besprechen, an jener Stelle, wo, wie ich schon erwähnt habe, diese Ablagerungen mit denen an der Revuca in directer Verbindung stehen. An anderen Stellen des Nordgehänges der Nižnie Tatry streichen die sämmtlichen Schichten von rothem Sandstein und Quarzit angefangen aufwärts, parallel dem Nordabfalle dieses Gebirges. Am westlichen Ende desselben Gebirges biegt aber der rothe Sandstein um den Homolka-Berg des Lužnaer Granites nach Süd um und gelangt so in die Mulde von Osada und in das Gebiet der Revucaer Trias-Ablagerungen. Ganz ähnlich wie der rothe Sandstein verhält sich auch der obertriassische Dolomit. Das Fallen der Schichten am Nordabfalle nach Nord wendet sich am Mito-Berge, an der Červena Magura und an der Homolka in Nordwest und West.

Aehnlich ist das Verhalten der gleichen Schichten am Ostende der Lubochnaer Granitmasse. Das Streichen der Schichten aus NW. in SO. und das Fallen derselben in NO. in der Gegend des Dvorisko, ändert an der Revuca in ein Südstreichen und Ostfallen.

An den Muschelkalkfelsen bei Zábava liegen die Schichten flach, fast horizontal. Wendet man sich von da südlich, so fällt der Lunzer Sandstein sowohl als auch der obertriassische Dolomit noch innerhalb der Enge zwischen den Granitmassen der Lubochna und der Nižnie Tatry nach Süd in das Revucaer Trias-Becken, geht man von Zábava nördlich, findet man den Lunzer Sandstein und den obertriassischen Dolomit nach Nord fallen in das Trias-Becken der Waag. Aus dieser muldigen Lagerung der Schichten in der Enge zwischen den beiden Granitmassen, und aus der Thatsache, dass der Wendepunkt des Schichtenfalles in Nord gegen die Waag und in Süd gegen Osada, eigentlich schon ausserhalb der erwähnten Enge stattfindet, scheint deutlich hervorzugehen, dass trotzdem die Lužnaer Granitmasse an die der Smrekovica sehr nahe gerückt erscheint, durch dieses enge Thor die triassischen Ablagerungen der Revuca und der Waag in directer Verbindung stehen. Dies scheint jedoch nur für die Schichten bis zum obertriassischen Dolomit zu gelten, denn der Keuper-Mergelzug streicht nördlich bei Zábava ohne aller Störung quer durch das Revuca-Thal.

C. Die rhätischen, liassischen, jurassischen und Neocom-Ablagerungen in den Vorbergen südlich der Waag.

Nördlich an die breite Zone der eben beschriebenen Trias-Ablagerungen schliesst unmittelbar an eine ebenso breite Zone der Fleckenmergel nebst den übrigen Gesteinen der rhätischen, Lias-, Jura- und Neocom-Formation, die auch im Gebiete der Waag summarisch behandelt werden sollen.

Die Südgrenze dieser Zone fällt genau zusammen mit dem Zuge der Keuper-Mergel, dessen Verlauf im Vorangehenden erörtert wurde. Die Nordgrenze dieser Zone bilden in der Thurocz die eocenen Ablagerungen, dann der Karpathen-Dolomit der Fatra; auf der Strecke Lubochna-Rosenberg reicht das Fleckenmergelgebiet, so weit es hier zur Sprache kommt, bis an die Waag; von Rosenberg bis an das Sliačer Thal wird diese Zone vom Karpathen-Dolomit der Umgegend von Ludrova, vom Sliačer Thal östlich bis Lazište von den eocenen Ablagerungen der Liptau gegen Norden abgegrenzt. Bei Lazište, vom Velka-Thale bis an die Demanova, tritt die Zone der Fleckenmergel nicht an den Tag und wird hier der Keuper-Mergel unmittelbar vom eocenen Sandstein überlagert. Am Ausgange der Demanova in die Ebene am rechten Ufer des genannten Thales beginnt der Zug der Fleckenmergel wieder sichtbar zu werden, und erweitert sich derselbe zwischen dem Karpathen-Dolomit der Umgegend von St. Johann und den triassischen Dolomiten sehr ansehnlich im oberen Theile des Illanova-Thales, aus dessen Gebiete derselbe sehr verengt bis an das St. Johanner Thal verfolgt wurde, wo er sein östliches Ende erreicht.

Die petrographische Beschaffenheit der Gesteine, überhaupt die allgemeinen Verhältnisse dieser Zone sind genau dieselben wie in den Gebieten der Gran und Revuca, und ich kann mich unmittelbar zu den örtlichen Verhältnissen des Vorkommens der hierher gehörigen Ablagerungen wenden.

Im Westen des Gebietes, noch innerhalb der Thurocz, ist die Zone der Fleckenmergel im Thale von Podhradie und im Nolčover Thale am besten aufgeschlossen. Bei Podhradie ist diese Zone sehr schmal zwischen dem Keuper-Mergel und dem Nummulitenkalke, auf dem die letzten Reste der Ruine kaum noch sichtbar sind, eingeengt. Man sieht daselbst über dem Keuper-Mergel erst ziemlich mächtig die Kössener Schichten folgen, dann kaum mit Sicherheit nachweisbare Grestener Kalke und darüber unmittelbar die Neocom-Mergel. Die Schichten fallen flach in NW. und ziehen nordöstlich durch den oberen Theil des Konskuo-Thales in das Nolčover Thal, wo ausser der eben erörterten Schichtenreihe auch noch rothe Kalke auftreten, die sicherlich wenigstens im liegenderen Theile, dem Lias angehören, da in den dortigen rothen Kalkmergeln Herr Karl Griesbach Belemniten und den *A. Zetes Orb. v. Hauer* gefunden hat.

Im Osten der Lubochna am Nemecky Kopec und auf der Mogura tritt der Karpathen-Dolomit ganz heran an die obertriassischen Dolomite der Lubochna. Zwischen diesen beiden Dolomiten bemerkt man am Südfusse der genannten Berge die Keuper-Mergel sehr mächtig entwickelt, die Zone der Fleckenmergel jedoch so eingeengt, dass man hier nur noch die Kössener Schichten mit *Terebratula gregaria Sss.*, die die Spitze der Magura bilden, mit Bestimmtheit nachweisen kann. In der Fortsetzung des Zuges in Ost hat man im Durchschnitte des Bistro-Thales westlich an der Tlstá Gelegenheit über dem Keuper-Mergel auch die Neocom-Mergel entwickelt zu sehen und wir fanden darin den *Ammonites Astierianus d'Orb.* und den *A. Morelianus d'Orb.*

Im Durchschnitte des Černova-Thales (Rosenberg SW.) ist an der Grenze zwischen dem Keuper-Mergel und dem Neocom kein hinreichend

eingreifender Aufschluss; nur aus den im Schutte daselbst umliegenden Stücken schliesst man, dass auch hier Kössener Kalke, Grestener Kalke und jurassische Aptychen-Kalke vorhanden sein müssen.

Die Gegend der Anhöhe Halini im Westen von Vlkolinec bot uns mancherlei Schwierigkeiten bei der Aufnahme. Wenn man von dieser Höhe, die aus Neocom-Mergel besteht, im Südgehänge derselben herabsteigt, so verquert man im Liegenden der Neocom-Mergel erst rothe und grünliche jurassische Aptychen-Kalke, dann einen aschgrauen bröckeligen Dolomit in einer einige Klafter mächtigen Lage, endlich gelangt man zum Wege herab, der nach Vlkolinec führt und einen dünnschichtigen Sandstein aufschliesst, der mit gefleckten Kalkmergeln wechselt und von einem schwarzen dünnplattigen Kalke mit Hornsteinen unterlagert wird. Da wir damals (es war die zweite Excursion im Waag-Gebiete) die Reihenfolge der Schichten noch nicht vollständig kannten, lag es nahe, die Möglichkeit zuzugeben, dass der erste unter dem Aptychenkalke folgende Dolomit ein Dolomit des Grestener Kalkes sei, und dass die Sandsteine den Grestener Sandstein vertreten. Bei sorgfältiger Untersuchung des längs dem erwähnten, nach Vlkolinec abwärts führenden Wege sich darbietenden Durchschnittes hatten wir Spuren des rothen Keuper-Mergels im Hangenden des vermeintlichen Grestener Dolomites entdeckt und hieraus die erwähnte Reihe der Schichten dahin gedeutet, dass unter dem Neocom- und Jura-Aptychenkalk der Keuper-Mergel lagere, in Folge dessen der obere Dolomit als obertriassischer Dolomit, der Sandstein als Lunzer Sandstein und der darunter lagernde Kalk mit Hornsteinen als Muschelkalk aufzufassen sei, und dass die zwischen dem Keuper-Mergel und Jurakalk fehlenden Schichten, durch die hangenderen verdeckt, überhaupt unzugänglich sind. Spätere Untersuchungen auf anderen Punkten des Zuges haben diese Annahme wiederholt bestätigt.

Im rechten Gehänge der Revuca, südlich von Bielýpotok (Rosenberg S.), findet man wieder Gelegenheit, die Zusammensetzung des Fleckenmergel-Zuges zu studiren [1]). Dieses Gehänge gestaltet sich nämlich von Bielýpotok südlich sehr steil, einer Wand gleich, an welcher die Schichten hinreichend vollständig entblösst sind. Der nördlichste Theil des steilen Gehänges zeigt anstehende Neocom-Mergel, mit etwa unter 45 Graden nördlich fallenden Schichten. Unweit südlich von Bielypotok fanden wir auf den vorspringenden Schichtflächen des Mergels in zahlreichen Exemplaren den *Amm. Astierianus d'Orb.*

Unter dem Neocom-Mergel treten, genau im Osten des Rovný Diel, ohne dass wir die jurassischen Aptychen-Kalke anstehend bemerkt hätten, dickschichtigere Mergelschiefer, die fest sind und sich von den hangenderen dadurch unterscheiden, dass sie beim Zerschlagen in rhombische Stücke leicht zerfallen, während sie nach den Schichtflächen nur mit Mühe spalten. Dem obersten Theile dieser Mergelschiefer entnommene Stücke enthielten Ammoniten. Die häufigere Art darunter ist der *Ammonites communis Sow.* Die zweite Art ist sehr selten und dürfte es der *Ammonites Lythensis v. Buch.* sein.

Gleich südlich von diesem Aufschlusse der oberliassischen Mergelschiefer mündet in das Hauptthal ein Seitengraben, dessen Schuttkegel

---

[1]) Waag und Neutra p. 111.

die Reihe der Schichten auf eine kurze Strecke unzugänglich macht. Der Schuttkegel enthält hauptsächlich Neocom-Mergel, doch auch sichere jurassische Aptychenkalke. Diese müssen somit jedenfalls zwischen dem Neocom- und den oberliassischen Mergelschiefern durchziehen.

Im Süden des Schuttkegels ist das Gehänge nicht vollständig entblösst, um im Anstehenden über die Reihe der Schichten ins Klare zu kommen, deren Gesteine im Gehängeschutt reichlich vorliegen. Unter den Blöcken fallen vorerst auf schwarze Grestener Kalke mit *Pecten textorius*; dann entkalkte, daher sandig aussehende Gesteine mit Austernschalen wohl von *Gryphaea suilla*; ferner eckig zerbröckelnde schwarze Mergelschiefer, auch wirkliche Sandsteine, die sämmlich zu Grestener Schichten gehören, und sehr lebhaft in petrographischer Beziehung an den Durchschnitt am Nordfusse des Velky Rakitov des Revuca-Gebietes erinnern. Im Liegenden dieses Schichtencomplexes erscheinen Kössener Kalke, endlich der sehr mächtige Keupermergel.

Im Ludrova-Thale, so lange es eine breite Thalsohle besitzt, sieht man in den Gehängen die Neocom-Mergel mit *Aptychus Didayi* reichlich entblösst. Noch vor der bedeutenden Verengung des Thales, die bald darauf folgt, erscheinen die nächst älteren Schichten aufgeschlossen und zwar vorerst rothe und grünliche, Hornsteine führende, jurassische Kalke, dann röthliche und rothe Liaskalke mit Ammoniten, worunter am häufigsten der *A. Nodotianus d'Orb.* sein dürfte nebst einem grossen *Nautilus*, und Belemniten. Unter den rothen Liaskalken erscheinen Grestener Kalke und in eckige Stücke zerfallende Grestener Schiefer, auch Sandsteine, endlich, ohne dass Kössener Kalke beobachtet werden konnten, die Keuper-Mergel.

Unter ganz ähnlichen Verhältnissen wird der Fleckenmergel-Zug in den beiden zunächst folgenden Thälern, die bei Štiavnica sich vereinigen, verquert.

Vom Sattel Prislop zwischen Lužna und Deutsch-Liptsche, hinab ins Lupčanska-Thal und hinaus bis an den Nordrand der Vorberge begeht man folgenden Durchschnitt [1]). Den obertriassischen Dolomit vom Prislop abwärts verquerend gelangt man ins Hauptthal und findet hier sowohl im linken als rechten Gehänge die rothen Keuper-Mergel den Dolomit überlagernd anstehen. Ueber dem Keuper-Mergel erhebt sich steil im Nord die Liptscher Magura. Der Südfuss derselben besteht zu unterst aus Kössener Kalken, die reichlich enthalten:

Terebratula gregaria Sss.
Spiriferina uncinnata Sch.
Avicula contorta Portl.

höher hinauf folgen nacheinander Grestener Kalke, Lias-Fleckenmergel, und ohne dass die jurassischen Aptychenkalke sichtbar wären, Neocom-Mergel, letztere den höheren Theil der Magura für sich einnehmend.

Im Durchschnitte des Klačaner Thales hat man vom Eingang in dasselbe bis über dessen Theilung in zwei Arme hinaus Neocom-Mergel mit flach nördlich fallenden Schichten. Erst einige hundert Schritte, den östlicheren Arm aufwärts schreitend bemerkt, man unter dem Neocom Hornsteine führende jurassische Aptychenkalke und sehr bald darauf,

---

[1]) Waag und Neutra l. c. p. 114.

ohne eine Spur von Lias-Fleckenmergeln die Grestener Kalke und Schiefer ziemlich mächtig entwickelt. Im Liegenden der Grestener Schichten folgen Kössener Kalke in etwa fussdicken Schichten, mit schiefrigen Zwischenlagen, die die:

Terebratula gregaria Sss. und
Anomia alpina Winkler

reichlich enthalten, und weiter im Liegenden von rothen Keuper-Mergeln unterlagert sind.

Wie schon erwähnt wurde, ist auf der Strecke vom Velka-Thale bis zum Demanova-Thale der Fleckenmergel-Zug nicht sichtbar. Im rechten Gehänge des letztgenannten Thales, am Austritte desselben aus den Vorbergen in die Ebene, bemerkt man über dem obertriassischen Dolomite ein kleines Fleckchen von rothem jurassischen Aptychenkalk, welcher von geringmächtigen Neocom-Mergel und dieser vom Karpathen-Dolomit überlagert wird. Von da an ist der Fleckenmergel-Zug über den Wänden des obertriassischen Dolomits bis auf den Sattel ins nächste Illanova-Thal östlich zu verfolgen.

Im hinteren Theile des Illanova-Thales ist der Neocom-Fleckenmergel sehr bedeutend mächtig, mit flacher Schichtenstellung und bei sehr deutlicher Ueberlagerung durch den Karpathen-Dolomit des Poludnica-Berges, klar aufgeschlossen. Dort wo der Fusssteig aus dem Illanova-Thal östlich zur Rakovica abzweigt, gelangen vom Westen her ins Thal herab unter dem Neocom zunächst jurassische rothe Kalke, Grestener Kalke, und besonders mächtige Kössener Kalke mit *Anomia alpina Winkl.* unterlagert vom Keuper Mergel und obertriassischen Dolomit. Sämmtliche Schichten streichen östlich und sind bis auf den Sattel Rakovica zu verfolgen. Vom Sattel östlich wurden nur Neocom-Mergel weiter in Ost fortstreichend bemerkt, die sich auf dem Wege zum St. Johanner Thale ganz auskeilen müssen, da sie im letzteren nicht mehr beobachtet wurden.

Die hier erörterten localen Verhältnisse des Fleckenmergel-Zuges von Stiavnička an bis an das St. Johanner Thal, zeigen, obwohl stets dieselben Schichten in gleicher petrographischer Ausbildung aufgeschlossen erscheinen, insofern eine grosse Abwechslung, als bald diese oder jene Gruppe von Gesteinen vorhanden ist, bald fehlt. Es lässt sich wie es scheint nicht annehmen, dass an allen Punkten, die untersucht wurden, die nicht beobachteten Schichten, in der That entwickelt seien, und dass sie von jüngeren Schichten, überhaupt von Schutt überdeckt und unzugänglich seien. Auch ein Ausbleiben einzelner Schichten in Folge von Schichtenstörungen ist für manche der Localitäten nicht annehmbar. Vielleicht hat eine ursprüngliche ungleichmächtige Ablagerung einzelner Schichtencomplexe an verschiedenen Stellen, am Rande des Beckens, den man hier eigentlich vor sich hat, wenigstens theilweise dazu beigetragen, dieses wechselnde Auftreten und Ausbleiben einzelner Gesteinsgruppen mit zu veranlassen.

Bevor wir unsere Aufmerksamkeit jenen Aufschlüssen zuwenden, die entfernt vom Rande, in der Mitte des Fleckenmergel-Gebietes die tieferen Schichten der Beobachtung zugänglich gemacht haben, muss ich einen Fall besprechen, der ähnlich ist jenem Vorkommen von Lias-Gesteinen bei Jörgallo und Sliačan im Osten des Šturec-Passes, das bei der Beschrei-

bung des Revuca-Gebietes, erörtert wurde. Dieser Fall findet statt am Dvorisko-Berge oder Siprun westlich von Bielypotok, südwestlich von Rosenberg, an der Nordgrenze der Granitmasse der Lubochna in der Gegend der Smrekovica. Man findet hier nämlich quer über triassische Schichten eine rundherum von ähnlichen Ablagerungen gänzlich isolirte Masse von Lias-Gesteinen aufgelagert.

Ob der Beobachter nämlich durch das Bistro-Thal südlich herauf wandernd, oder von dem manche Schwierigkeiten bietenden Halini-Berge die Gegend des Dvorisko untersucht, verlässt derselbe im ersten Falle schon am Fusse der Kozie Chrbty, im zweiten Falle am Südgehänge der Halini das Gebiet der Fleckenmergel und der Liasablagerungen und gelangt in die, zwischen den genannten Bergen und dem Granite der Lubochna durchziehende Zone der Trias-Ablagerungen. Und zwar verquert der Beobachter gegen Süden fortschreitend: 1. den obertriassischen Dolomit, der den obersten Theil des Bistro-Thales einnimmt und das Gehänge der Halini bildet, dann 2. den Lunzer Sandstein der auf der Wiese Magyarova an allen entblössten Stellen sich als anstehend zeigt, auch auf dem Wege nach Vlkolinec aufgeschlossen ist, 3. den Muschelkalk der aus der Gegend von Zábava über den Prislop herauf zieht und unter dem Lunzer Sandstein der Magyarova-Wiese, in den Gehängen gegen die Lubochna hinab, dann auf dem Osnica Sattel sehr schön in felsigen Partien aufgeschlossen wird und vorherrschend als Dolomit auftritt, endlich 4. den rothen Sandstein der nur geringmächtig entwickelt ist, dann weissen körnigen Quarzit, in etwa 15 Klafter betragender Mächtigkeit, der auf dem die Osnica mit der Smrekovica verbindenden Sattel felsige Partien bildend auf dem Granite der Smrekovica unmittelbar auflagert.

Es konnte uns daher in der That mit Recht überraschen, als wir, die Gegend des Halini-Berges untersuchend, den obertriassischen Dolomit und Lunzer Sandstein verquert hatten und auf den Muschelkalk-Dolomit kamen, das Erscheinen eines röthlichen oder weisslichen Kalkes, der stellenweise Krinoiden enthielt und in grossen Blöcken auf dem Muschelkalk-Dolomite herum lag.

Spätere Untersuchungen haben uns gelehrt, dass hier auf der Wasserscheide zwischen den Zuflüssen der Revuca und der Lubochna, auf einem der höchsten Punkte der Gegend, eine von Süd nach Nord, zwischen Halini und dem Osnica-Sattel gedehnte Masse von Lias-Gesteinen vorliegt, die im Norden den Lunzer Sandstein, im Süden den Muschelkalk-Dolomit zur Unterlage hat und fast rund herum durch steilgeböschte oder felsige terassenartige Gehänge abgegrenzt ist.

Diese Masse besteht vorzüglich aus drei verschiedenen Gesteinen. Das auffallendste darunter ist ein sehr fester mittelkörniger Quarzsandstein mit quarzigem Bindemittel, der wenigstens in den mitgebrachten Stücken mit Säuren nicht braust. Er besteht in einem Stücke aus eckigen und abgerollten Quarzkörnern, die sehr fest zu einem förmlichen Quarzit verbunden sind, ein anderes Stück zeigt vorherrschend abgerollte Quarzgerölle, etwas Feldspath und Glimmer und sieht in kleinen Partien des Stückes ganz granitisch aus. Das wichtigere Gestein ist ein schwarzer grober Krinoiden-Kalk, der stellenweise viel Quarzkörner enthält, und auch einen kleinen Brachiopoden führt, den Dr. Schloenbach für

Terebratula perforata Piette hält, die auch in unseren Grestener Kalken vorkommt. Das dritte Gestein bilden nun sehr verschiedentlich aussehende rothe, röthlichgraue, und röthlichweisse Kalke, die vorherrschend als Krinoiden-Kalke ausgebildet sind und ebenfalls stellenweise so viel Quarzkörner enthalten, dass wenn man sie mit Säuren nicht versucht, man geneigt ist, sie für rothe Quarzite zu erklären. Diese Gesteine erinnern sämmtlich lebhaft an die Gesteine des Nordgehänges der Tatra in Galizien, die unter dem Namen: Pisaná-Quarzit in die Wissenschaft eingeführt wurden, doch suchten wir vergeblich nach Belemniten in ihnen.

Ueber die Lagerung und Aufeinanderfolge dieser Gesteine fanden wir nicht hinreichende Aufklärung. Am Westfusse des Dvorisko am Fusssteige von der Magyarova-Wiese zum Osnica-Sattel findet man allein den Quarzsandstein aufgeschlossen, offenbar und unzweifelhaft als das tiefste Glied dieser Ablagerung, das auf dem Muschelkalk-Dolomit lagert. Im Aufstieg zur Spitze des Dvorisko folgen die schwarzen Grestener Kalke, dann die rothen Krinoiden-Kalke. Auf der Südostseite vom Osnica-Sattel aufsteigend erreicht man zuerst die schwarzen Krinoiden-Kalke mit Austernstücken und der *Terebratula perforata*, dann schwarze Kalke mit mergeligen Zwischenlagen, in dünnen nach SO. steil fallenden Schichten, endlich wie es hier erscheint, unter die eben erwähnten fallend, die rothen Krinoiden-Kalke. Aus der an diesen beiden Orten beobachteten Lagerung ist somit das Verhältniss der schwarzen und rothen Krinoiden-Kalke nicht klar.

In südöstlicher Richtung und ebenso in nördlicher, sieht man die Anhöhen fast ganz bewachsen und nur stellenweise treten Felsen oder grosse Blöcke eines oder des andern der erwähnten Liasgesteine an den Tag ohne weiteren Aufschluss über deren Aufeinanderfolge zu geben.

In dem südöstlich von der Dvorisko-Spitze liegenden Theile dieser Ablagerung ist der darunter liegende Muschelkalk-Dolomit schön aufgeschlossen und man sieht da wie derselbe bei ganz flacher Lagerung die Unterlage der Liasgesteine bildet.

Die bisher erörterten Verhältnisse betreffen ausschliesslich Stellen am Südrande des Fleckenmergel-Zuges, an denen unter den Neocom-Mergeln die tieferen Schichten an den Tag getreten sind. In der Gegend zwischen Rosenberg und Lubochna ist die Lagerung der Schichten des Fleckenmergel-Zuges eine sehr flache, die Fleckenmergel reichen hier vom Granitgebirge weit hinaus in das Innere des Beckens über die Waag hinüber und der tiefe Einriss der Waag von Rosenberg abwärts durchschneidet die Mächtigkeit der Mergel bis in die Liegendschichten, und gibt Gelegenheit, diese weit vom Rande des Granitgebirges zu beobachten und zu untersuchen.

Schon in meinem Berichte über Waag und Neutra habe ich diesen durch den Einriss der Waag veranlassten Aufschluss an der Mündung des Bistro-Thales [1]) beschrieben und durch einen Durchschnitt erläutert. Was ich Ergänzendes neuerdings beobachtet habe, soll hier mitgetheilt sein.

Man geht von Rosenberg, Waag abwärts im Neocom-Mergel, in welchem im linken Gehänge des Černova-Thales auf dem Fusssteige,

[1]) L. c. p. 109—110.

der in den gleichnamigen Ort führt und eine kleine Anhöhe ersteigt: nach den früheren und den neueren Funden folgende Arten vorkommen,

Ammonites Juilleti Orb.
„ *Nisus Orb.*
„ *Neocomiensis Orb.*
Toxoceras obliquatus Orb.
Aptychus angulocostatus Peters.

Unter dem Neocom erscheint kurz vor der Mündung des Bistro-Thales, rother jurassischer Aptychenkalk, wechselnd und unterlagert von grünlichen hornsteinreichen Kalken, in denen wir diesmal trotz fleissigen Suchens keine Aptychen, überhaupt keine Versteinerungen finden konnten, während ich bei der Uebersichts-Aufnahme Aptychen darin bemerkt hatte.

Am linken Ufer des Bistro-Thales, gleich an der Brücke die über das unbedeutende Wasser desselben führt, sind flach in Südost, also unter die oben erwähnten Aptychen-Kalke einfallende Fleckenmergel entblösst mit schlecht erhaltenen unbestimmbaren Ammoniten, die man als eine ungenügend aufgeschlossene Andeutung der obersten Lias-Fleckenmergel vielleicht auch der *A. Murchisonae*-Schichten nehmen kann. Weiter abwärts zieht die Strasse in Nord gewendet an den bekannten Kössener Schichten vorüber. Schwarze 1—3 Fuss dicke Schichten von schwarzgrauem Kalk sind das Hauptgestein dieser Localität, in welchem man kaum eine Spur von Petrefacten bemerkt. Nur in den mergeligen Zwischenschichten sind die Petrefacten reichlich vorhanden und werden aus dem leichtverwitterbaren Gestein desselben durch den Regen herausgewaschen und zum Sammeln vorbereitet. Eine von diesen petrefactenreichen Schichten fällt durch ihre etwa einen Fuss betragende Mächtigkeit besonders auf. Die oberste Lage des darunter liegenden Kalkes, etwa 2 Zoll dick, enthält auch Petrefacten, doch wittern sie aus derselben nur sehr unvollständig aus. Ebenso ist die unterste Partie der hangenden Kalkschichte reicher an Petrefacten, während die übrige Masse des Kalks wie gesagt kaum Spuren davon enthält.

Die Fauna der Kössener Schichten des Bistro-Thales, besteht nach der früheren und der neuerlichst unternommenen Aufsammlung der Petrefacte aus folgenden Arten:

Chemnitzia sp.	*Pecten acuteauritus Sch.*
Terebratula gregaria Sss.	*Gervillia praecursor Qu.*
Waldheimia norica Sss.	*Ostrea Haidingeriana Emmr.*
Spiriferina uncinnata Sch.	*Plicatula intusstriata Emmr.*
Rhynchonella cornugera Sch.	*Megalodon triqueter Wulf. sp.*
Lima praecursor Qu.	

Unter den genannten ist die *Terebratula gregaria* am häufigsten. Minder häufig, aber doch vorherrschend sind ferner *Sp. uncinnata* und *Ostrea Haidingeriana.* Die übrigen Arten sind viel seltener.

Verfolgt man die Strasse weiter thalabwärts, so verquert diese die in NW. flach einfallenden Schichten schief, und man gelangt in hangendere Schichten, die aus fast ganz gleichen dunklen Kalken bestehen und mit eckig bröckligen dunkeln Mergelschiefern wechseln.

Die letzteren enthalten keine Petrefacte. In den Kalken bemerkten wir aber glatte Austern-Schalen, die der *Gryphaea suilla Lam.* entsprechen

dürften. Diese hangenderen Schichten erinnern an die oben geschilderten Schichten des Velky Rakitov im Revuca-Gebiete, und wurden für Grestener Kalke genommen.

Im weiteren Hangenden ist leider kein Aufschluss vorhanden. Längs der Strasse folgt Schotter aus Granitgeröllen. Auf dem Fusssteige, der den Bug der Strasse abschneidet und über die Anhöhe führt, die unmittelbar über den Kössener Schichten sich erhebt, sieht man über den beschriebenen Schichten fast unmittelbar Neocom-Mergel mit Aptychen anstehend; hier fehlen somit die Schichten des Lias entweder ganz oder sie sind doch unzugänglich.

Erst gegenüber der Mündung des Komiatna-Thales folgt im linken Waag-Ufer ein Aufschluss des steilen Gehänges, und hier steht der jurassische Aptychenkalk, in rothen und grünlichen an Hornstein reichen Schichten mit sehr flachem südlichem Einfallen an. Ein *Aptychus lamellosus* wurde in diesen Schichten gefunden. Waag abwärts senken sich die jurassischen Aptychen-Kalke bald unter das Niveau der Strasse und herrscht wieder der Neocom-Mergel tiefer abwärts bis nach Gombáš, wo er vom Karpathen-Dolomit überlagert wird. Die das Bistro betreffenden Details am rechten Ufer der Waag, wolle der freundliche Leser im Berichte des Herrn Meier nachlesen.

D. Der Karpathen-Dolomit in den Vorbergen südlich der Waag.

Nördlich vom Fleckenmergel-Zuge oder auf den Fleckenmergel aufgesetzt, folgt die Zone der Karpathen-Dolomite. Diese bilden eigentlich keinen zusammenhängenden Zug, wie dies bei den bisher abgehandelten Schichtengruppen der Fall war, sondern sie kommen in einzelnen grösseren oder geringeren Massen vor, die isolirt von einander vereinzelt dastehen, die höchsten Partien einzelner hervorragender Berge oder ganzer Gebirge darstellend.

Die Karpathen-Dolomite fehlen dem Vorgebirge auf der Strecke von Sliač bis Lazište und sind somit, wie der Fleckenmergel-Zug, in zwei Partien getrennt. Die westlichere beginnt bei Sliač in der Gegend von Ludrova und ist von da westlich, südlich der Waag, bis an die Fatra in einzelnen isolirten Massen zu verfolgen. Im östlichen Theile des Gebietes erscheint der Karpathen-Dolomit in einer einzigen zusammenhängenden Masse, welche das Gebirge der Poludnica südlich von St. Miklos und St. Johann zusammensetzt.

Im westlichen Theile des Dolomit-Gebietes sind folgende Massen des Karpathen-Dolomites hervorzuheben.

Die östlichste liegt zwischen dem Sliačer und Ludrova-Thale. Die Schichten derselben fallen flach in Nord ein und werden im Norden vom Nummuliten-Kalke überlagert.

Gleiche Lagerung zeigt die nächstwestlichere Dolomitmasse zwischen dem Ludrova und Revuca-Thale. Die Auflagerung dieser Masse auf dem Neocom-Mergel von Bielýpotok, bei flacher Schichtenstellung ist ausserordentlich klar im Gehänge der Revuca aufgeschlossen.

Eine weitere Dolomitmasse bildet den Žiar im Südwesten von Rosenberg. Diese Masse ist im Norden, Westen und Süden vom Neocom-Mergel umgeben. Auch im Osten dürfte dies der Fall sein, doch scheint in Folge

einer Abrutschung eines grossen Theiles dieser Dolomitmasse im Osten, der unter dem Dolomite lagernde Neocom-Mergel so verdeckt zu sein, dass nur eine geringe Partie desselben unter den Dolomit-Trümmern an den Tag tretend verzeichnet werden konnte. Die Schichten lagern flach, und die Neocom-Mergel den Dolomit unterteufend, fallen im Norden südlich, im Westen östlich, im Süden, wo die Schichtenstellung am steilsten sich gestaltet, in Nord.

Im Westen des Žiar-Berges sind zwei isolirte Felsen von Karpathen-Dolomit dem Neocom-Mergel aufgesetzt, die man mit dem Namen: Skalie bezeichnet.

Südwestlich von Černova erhebt sich, hoch auf den Neocom-Mergeln aufgesetzt ein langer scharfer Rücken aus Karpathen-Dolomit, Kozie Chrbty genannt. Diese Masse liegt ganz horizontal auf den flach lagernden Fleckenmergeln. An der Nordspitze derselben liegt ein kleiner isoliter Dolomitfels, wahrscheinlich ein herabgestürztes Stück der grossen Masse.

Die Dolomitmasse der Nemecký-Kopec und der Magura wurde bereits als sehr nahe an die Trias-Schichten gerückt geschildert. Im Norden davon liegt die Dolomitmasse des Velky Smrekovec, ebenfalls ganz flach dem Fleckenmergel aufgesetzt.

Die westlichste Dolomitmasse gestaltet sich zu einem ansehnlichen Gebirgsstocke und setzt die eigentliche Fatra zusammen. Diese ist im Osten, Norden und Westen von der Waag umflossen, und südlich durch den tiefen Sattel: Velka Fatra, über welchen die alte Strasse einst aus der Thurocz nach Lubochna führte, von dem südlich folgenden Gebirge gesondert. Zu dieser Dolomitmasse gehören als ergänzende Theile derselben, vorerst die Dolomitpartie südlich bei Lubochna, die durch das Lubochna-Thal von der Hauptmasse getrennt ist, ferner der Dolomit der Havrana-Skala, nördlich von Gombaš, und die nördlich bei Ratkovo und westlich bei Sutovo liegenden Dolomitmassen der Mala Fatra (Sattel im Westen von Kralovani) beide durch die Waag von der Hauptmasse abgeschnitten.

In keiner von diesen Dolomit-Massen wurde der Šipkover Mergel beobachtet. Dagegen haben sämmtliche erwähnte Massen zur unmittelbaren Unterlage, jene, im vorangehenden zu Gault gezählte Kalkmergelschiefer mit dem *A. splendens Sow.* Diese Unterlage ist namentlich gut entwickelt um die Žiarmasse, zwischen dem Žiar und Skalie wo in diesem Schiefer ein Fucoide ähnlich dem *Chondrites intricatus St.* häufig ist, ferner bei Vlkolinec, wo die Mergelschiefer dunklere bituminöse sandige Schiefer enthalten mit kohligen Theilen die von Fischresten abstammen dürften.

Die östliche Partie des Karpathen Dolomites südlich von St. Miklos und Hradek bot, wie schon angedeutet wurde, in sofern grosse Schwierigkeiten bei der Aufnahme, als jene, die einzige Sicherheit bei der Unterscheidung des Karpathen-Dolomites vom obertriassischen Dolomite bietenden Schichten: der Fleckenmergel und der Keuper Mergel, östlich vom St. Johanner Thale fehlen und hier somit an der Grenze unseres Gebietes andere Verhältnisse zu herrschen beginnen, die weiter östlich erst klarer ausgeprägt, vorzüglich darin wesentliche Verschiedenheit zeigen, dass in diesem östlichen Gebiete die rothen Keuper-

Mergel fehlen. In Folge dessen mögen unsere Untersuchungen an der östlichen Grenze zu einem abweichenden Resultate geführt haben von den in der Nachbar-Section erlangten.

Aus den nachfolgenden Mittheilungen, die unsere Beobachtungen enthalten, wird es hervorgehen, dass unsere Auffassung auf die in unserem Gebiete gebotenen Thatsachen gegründet ist.

Es wurde bereits erwähnt, dass im Durchschnitte der Demanova, im rechten Gehänge an der Mündung des genannten Thales, auf dem obertriassischen Dolomite eine kleine Partie rother Aptychenkalke lagert, über welcher Neocom-Mergel folgt, und von dem Dolomite östlich von Paučinà-Lhota überlagert wird, der somit der Karpathen-Dolomit sein muss. Verfolgt man im Westen dieses Dolomites den Weg nach Ploštin in nördlicher Richtung, so trifft man sehr bald eine Einlagerung des Šipkover Mergels, in welchem der Weg häufig tief eingeschnitten ist, die von einem zweiten Dolomite, der den Rohačka-Berg südlich bei Ploštin bildet, überlagert wird. Die Schichten fallen durchaus flach nördlich. Dieses Verhältniss erinnert sehr lebhaft an die Karpathen-Dolomitmasse bei Osada, wo der Šipkover Mergel den Dolomit ebenfalls in zwei Lagen sondert.

Den nächst östlicheren Durchschnitt in dem zu betrachtenden Dolomit-Gebirge begeht man längs dem Illanover Thale südlich von St. Miklos. Aus früheren Mittheilungen ist es bekannt, dass über dem obertriassischen Dolomit der Dementalova-Alpe, welcher auf Muschelkalk (Demanova-Thal, Gegend „hore Lučkami") und Quarzit lagert, unter den Homolky-Bergen: rothe Keuper-Mergel, Kössener, Grestener Schichten, rothe Aptychenkalke und Neocom-Mergel in der angegebenen Reihe folgen. Der Neocom-Mergel ist im mittleren Theile des Illanova-Thales, etwa eine Stunde entlang des Thalweges mit flach lagernden Schichten entblösst und in deutlichster Weise vom Dolomite der Poludnica überlagert. Weiter thalabwärts folgt endlich auch in der Thalsohle die Ueberlagerung des Neocoms vom Dolomit, welcher letztere nun eine Strecke hindurch in den Thalwänden, flach nördlich fallend, ansteht. Einzelne Schichten des dunklen plattigen Dolomits enthalten Ausscheidungen und förmliche Lagen von Hornstein, der rosenroth oder grünlich gefärbt erscheint. Im Süden des Rohačka-Berges gelangt über einen Sattel der Šipkover Mergel ins Illanover Thal herab, und überlagert den eben verquerten Dolomit. Die Mächtigkeit des Šipkover Mergels verquert man bis an die Mündung des Seitengrabens Majerska. Die untersten Lagen sind kalkig, enthalten kleine Fischschuppen und rothbraune Zeichnungen, die von Fucoiden abstammen könnten. Die mittleren Schichten des Šipkover Mergels bestehen aus dem Mergel allein, die obersten wechseln mit dünnschichtigen dunkelbraunen Sandsteinen. Sie enthalten keine Versteinerungen. Auf den Šipkover Mergeln lagert die zweite Dolomitlage, und ist diese von Nummulitenkalken überlagert.

Einen weiteren Durchschnitt kann man aus dem hinteren Theile des Illanova-Thales im Ostgehänge der Poludnica, auf einem Fusssteige begehen, der über die Rakovica-Wiese, durch ein Thal herab nach Závažná-Poruba führt. Als Ausgangspunkt der Beobachtung dient hier dieselbe Reihe der Schichten vom Keuper Mergel bis zum Neocom, die im oberen Theile des Illanova-Thales ansteht. Auf dem Neocom lagert der

Dolomit der Poludnica der auf dem Fusssteige häufig entblösst eine breccienartige Structur zeigt. Auf der Rakovica-Wiese sieht man den Šipkover Mergel anstehend, der mit flach nördlich fallenden Schichten in einer zungenförmig verlängerten Masse aus dem Thale bis hierher reicht, und demselben Zuge angehört, den man im Illanova-Thale verquert.

Ein Fusssteig führt nun von der Rakovica ununterbrochen über Šipkover Mergel herab gegen St. Johann. Verfolgt man den westlicheren nach Poruba hinab, so gelangt man in ein tief eingeschnittenes Thal, welches durch die Mächtigkeit der Šipkover Mergel den unten lagernden Dolomit aufschliesst. Tiefer unten geht man wieder über dem Šipkover Mergel bis vor Poruba hin. Hier folgt über dem Šipkover Mergel der höhere Dolomit, der von der Rohačka über die Demetierka hieher zieht und im weiteren Fortlaufe den Hradek-Berg im SO. von St. Johann bildet. Auf dem Dolomit lagert bei Poruba Nummulitenkalk.

Bei einer so vollständigen Gleichartigkeit der Durchschnitte längs der Demanova, Illanova und von Rakovica nach Žávažná-Poruba konnte man wohl mit Recht hoffen, dieselben Verhältnisse auch im St. Johanner-Thale aufgeschlossen zu finden. Im Aufstieg von Uhorskaves auf die Terasse von St. Johann hinauf, sieht man das diluviale Granitgerölle auf einem bröckligen Dolomite lagern. In St. Johann sieht man die nördlichsten Häuser auf einem Šipkover Mergel aufgebaut, der im Südwesten bei St. Johann einige Anhöhen zusammensetzt. Erst im Liegenden dieses Šipkover Mergels folgt der Dolomit des Hradekberges. Dieser Mergelzug von St. Johann muss daher ein hangenderer sein und ist derselbe im rechten Gehänge des Thales östlich bei St. Johann sehr schön entblösst. Im Liegenden des Hradek-Berg-Dolomites folgt der von Illanova an, südlich bei Poruba, östlich ziehende Šipkover Mergelzug, und ist im rechten Gehänge, südlich der Kamenica in den daran südlich folgenden Sattel zu verfolgen. Von da an verengt sich das St. Johanner Thal nach und nach zu einer schmalen Schlucht, in welcher wir anfangs den tieferen Theil des Karpathen-Dolomites verquerten, bis zu dem Längsthale, welches von der Bukovica her ins Hauptthal mündet. An dieser Stelle hofften wir die Neocom-Mergel vom Illanover Sattel zu verqueren, doch bemerkten wir davon keine Spur, und fanden das Hauptthal hier bald sehr felsig, bald mit Wald bedeckt. Südlicher von da, wohl schon gewiss im triassischen Gebiete sahen wir wiederholt im Gehänge Schutt von Sandstein und von Mergeln, doch konnten wir wegen Mangel an Petrefacten nicht unterscheiden, ob uns Lunzer Sandsteine und Reingrabner Schiefer oder Šipkover Mergel und Sandsteine vorliegen.

Endlich im Westfusse des Ohnište Berges erscheint schwarzer weissgeaderter Muschelkalk, und im Südfusse desselben Berges unter diesem Kalke, echter Werfener Schiefer, mit *Naticella costata Münst.*

Dieses Vorkommen diente uns als Basis der weiteren Untersuchung. Wir erstiegen den Ohnište-Berg und verfolgten von da nördlich eine Durchschnittslinie, die nahezu an der Grenze unseres Gebietes, mit dieser parallel verläuft.

Der Fuss des Ohnište-Berges besteht aus schwarzem Muschelkalk, der Berg selbst aus dunkelgrauem Kalk. Auf dem Wege von da zum Slema-Berg, bemerkten wir im Aufstieg auf den letzteren eine schmale Einlagerung von einem mit Sandstein wechselnden Mergelschiefer, in

welchem wir trotz der geringen Menge des ganz zerbröckelten Gesteins eine Spur einer *Halobia Haueri* fanden, und denselben daher für Reingrabner Schiefer erklärten. Im Nordabfalle des Slema-Berges, der aus Kalk besteht, folgen Dolomit-Schichten, erst senkrecht stehend, dann sogar mit südlichem Einfallen — eine Unregelmässigkeit, die in diesem, mit fast ausschliesslich wenig geneigter flacher Schichtenstellung begabten Gebirge sehr auffällig ist. Da im darauf folgenden Sattel südlich am Bukovica-Berge keine Fleckenmergel, wie zu erwarten war, sondern flach gelagerte Šipkover Mergel folgten, mussten wir die oben beobachteten Dolomit-Schichten als Karpathen-Dolomit auffassen.

Von diesem eben erreichten Sattel ging ich erst nordwestlich zur Smrekovica hin, über wiesige wenig aufgeschlossene Stellen, und fand auf diesem Wege ein Stück Neocom-Mergel, sonst einen Kalk mit rothen und grünen Hornsteinen, der dem im Liegenden des Šipkover Mergels im Illanova-Thale folgenden Hornsteinkalke sehr ähnlich war. Beide Fälle beweisen, dass man hier im jüngeren und nicht im triassischen Gebiete sich befindet.

Vom Sattel Bukovica hinab durch das Thal „hore potočia" geht man durch ein Karst Thal, das trocken ist, und dessen Wasser tief unter dem Gerölle fortfliesst. In dieser Spalte steht Kalk und Dolomit an, der über dem Šipkover Mergel des Bukovica-Sattels lagern dürfte. Jenseits der Spalte folgen wiesige Stellen überdeckt von Mergeln, die von den Šipkover Mergeln nicht zu unterscheiden waren. Es war allerdings nicht festzustellen, ob diese Mergel über dem eben verquerten Kalke und Dolomite lagern, wo jedoch in ihnen die Schichten entblösst waren, zeigten sie ein nördliches häufiger als ein südliches Fallen. Auf diesen Šipkover Mergeln lagert ein Dolomit, der mit jenem auf der Kamenica einen Zug bildet.

Hiernach wäre der Šipkover Mergel bei „hore potočia" die directe Fortsetzung des von Illanova über Poruba und St. Johann verfolgten Zuges. Der Dolomit des Kamenica-Zuges zeigt namentlich in den nördlichen Gehängen an der Waag, vom Kalkspath ausgefüllte etwa zwei Linien im Durchmesser messende Röhren, die entweder von Korallen oder Fucoiden abstammen. Er zerfällt überdies äusserst leicht zu einem ganz feinen Sande.

Von da an längs dem linken Ufer der Waag bei Podturnia vorüber zur Uhorskaves sieht man den St. Johanner Zug der Šipkover Mergel entblösst, reich an Sandstein-Einlagerungen, und überlagert von demselben Dolomit, der am Wege vor St. Johann beobachtet wurde.

Noch ein Durchschnitt, der diese Mergel und Dolomite aufschliesst, und längs dem rechten Waagufer, von der Hradeker Brücke über die Belá, nördlich bei Podturnia vorüber aufgeschlossen ist, fällt in das von mir untersuchte Gebiet.

Dieser Aufschluss beginnt erst am linken Ufer des Benedikova Thales gegenüber der Waag-Brücke von St. Johann. Das steile Gehänge zeigt einen anstehenden bröckligen Dolomit, der von Nummuliten-Kalken überlagert wird. Dieser Dolomit steht nun ununterbrochen an bis unterhalb Podturnia, dort wo der Weg nach St. Peter von der Strasse abzweigt. Von da an ist das Gehänge weniger hoch und besteht bis zur Hradeker Brücke hin aus Šipkover Mergel. Gleich im Liegenden des Dolomites bemerkt man im Šipkover Mergel eine 3—4 Klafter mächtige

Einlagerung von einem bräunlich-grünlichgrauen feinkörnigen Sandstein. Im tieferen Theile der Šipkover Mergel sind Sandsteinlagen selten und sehr dem Mergel untergeordnet. Die Mergel zeigen stellenweise eine menilitartige Absonderung oder Zerklüftung, und fallen aus ihnen grosse kugelige Stücke heraus, die erst wieder in kleine Bröckeln zerfallen. Solche kugelige Stücke haben einen muscheligen Bruch und spalten nur schwer nach den Schichtflächen. Trotzdem diese Mergel auf mehr als eine $1/4$ Stunde Weges im Gehänge ununterbrochen entblösst sind, und Mühe nicht gescheut wurde, fanden wir nicht eine Spur von Versteinerungen in denselben. Der hangendere Theil der Šipkover Mergel ist steil aufgerichtet, meist mit dem Einfallen in Nord; nur an einer kleinen Stelle mit sehr steilem Südfallen. Der liegendere Theil gegen die Belá-Brücke hin liegt fast ganz flach.

Aus dieser Darstellung der Verhältnisse geht unzweifelhaft hervor, dass der westliche Theil des südlich von St. Miklos und Hradek liegenden Dolomites bis an das St. Johanner-Thal hin, über dem Neocom-Mergel des Illanover Thales lagert, somit dieser Dolomit sammt den ihm eingelagerten Mergeln, jünger und als Karpathen-Dolomit und Šipkover Mergel aufzufassen sei. Der unzweifelhaft echte Šipkover Mergel, diesem westlichen Theile des Dolomites eingelagert, zieht vom Roha čka-Berge an quer durch das Illanova-Thal, südlich bei Zábava und dem Hradekberg vorüber ins St. Johanner Thal, und setzt von da südlich vom Kamenica-Berge ununterbrochen bis ins Thälchen „Hore potočia" an unserer östlichen Grenze, und spricht unzweifelhaft dafür, dass sich die im Illanova Thale und südlich von Poruba so klar aufgeschlossenen Verhältnisse bis an die Ostgrenze unseres Gebietes fortsetzen. Es ist nun sehr wohl denkbar, dass eben hier ein Abschluss der bisher verfolgten Züge plötzlich erfolgt, und etwa, wie in der Osadaer Karpathen-Dolomitmasse, nicht ohne einer kühnen Wendung der Grenzen, die das Vorkommen des Karpathen-Dolomites hier ebenfalls zu einer beckenförmig gestalteten Masse abschliessen, wie diese durch die auf unserer Karte dargestellte Vereinigung des Illanovaer Mergelzuges mit dem des Bukovica-Sattels, angedeutet ist — und dann könnten allerdings unmittelbar daran östlich wie bei Osada, Trias-Ablagerungen anstossen, wie dies aus den Untersuchungen des Bergrathes Stache hervorzugehen scheint.

V. Die tertiären und diluvialen Ablagerungen im Gebiete der oberen Gran und Waag.

A. Die älteren tertiären Gebilde.

Die älteren tertiären Ablagerungen kommen in dem untersuchten Gebiete in drei von einander vollkommen getrennten Partien vor, wovon jede für sich eine eigenthümliche Entwicklung zeigt. Die eine Partie bildet den südlich der Waag liegenden Theil der Liptauer Mulde von Rosenberg östlich über Deutsch-Liptsche bis St. Miklos. Die zweite Partie ist der nordöstlichste Theil der tertiären Ausfüllung des Kessels der Thurócz. Die dritte Partie der älteren tertiären Ablagerungen gehört dem Gran-Thale an.

In der Liptauer Mulde besteht das Tertiär aus zwei Gliedern. Das untere Glied führt reichlich Nummuliten, und ist bald als Sandstein, bald als Conglomerat, oder endlich als ein sandiger Kalk entwickelt. Das obere Glied besteht aus Sandsteinen und Mergelschiefern, die untereinander wechsellagernd stellenweise sehr mächtig sind. In den letzteren wurde bisher kein Petrefact gefunden.

Die Nummuliten führenden Gesteine treten nur am Südrande der Mulde in einer schmalen oft unterbrochenen Zone auf, die am rechten Ufer der Revuca südlich bei Rosenberg beginnt und über Ludrova, Ober-Sliač, Klačan, Laziště, Ploštin, Illanova und Žavažska-Poruba, dann jenseits der Waag bis nördlich bei Podturnia zu verfolgen ist. An allen entblössten Stellen sieht man diese Nummuliten-Schichten mehr oder minder flach in Nord einfallen und das obere Glied: die Sandsteine und Mergelschiefer unterteufen, welche letztere das zwischen der Waag und den Nummuliten-Gesteinen eingeschlossene Hügelland bilden.

In der Thuróczer Mulde ist das Tertiär aus drei Gliedern zusammengesetzt, und zeigt hierin die grösste Uebereinstimmung mit dem Tertiär der Árva-Mulde. Bekanntlich findet man in der Árva, überhaupt am Nordabfalle des Choč und Prosečno-Gebirges, wie auch längs dem Nordabfalle der Tatra in Galizien über den Nummuliten führenden Gesteinen, die hier wie in der Liptau die tiefsten tertiären Schichten sind, zunächst einen Schichtencomplex lagern, der ausgezeichnet ist durch die Führung reichlicher Fischreste, und der früher mit dem Namen der Menilitschiefer belegt, jetzt auch Amphisylenschiefer genannt wird [1]), da er neben Resten von *Meletta* und *Lepidopides* auch das *Amphisyle Heinrichii Heck* [2]) enthält. Erst über dem Amphisylen-Schiefer folgt in dem bezeichneten Gebiete der Sandstein und Mergelschiefer, der hier sehr mächtig entwickelt, sehr bedeutende Gebirgszüge für sich allein zusammensetzt.

Nun in der Thurócz habe ich den Amphisylen-Schiefer, unter dem Schuttkegel von Ratkovo westlich von Krpelani, an einer Stelle anstehend gefunden, die am rechten Ufer von der Waag beständig unterwaschen wird, und dadurch die vom Schuttkegel bedeckten älteren Schichten zum Vorschein kommen. Man sieht da von der Waag beständig bespülte Amphisylen-Schiefer, überlagert von Mergeln und Sandsteinen, die sehr flach lagernd in Süd einfallen. Am linken Ufer der Waag, östlich bei Krpelani folgen die tieferen Nummuliten-Gesteine, die da an den Dolomit der Fatra angelagert erscheinen. Dieselben bestehen aus einem feinkörnigen Conglomerate aus Kalk- und Dolomitgeröllen, welches auf dem Wege zum Uebergange Fatra ins Lubochna Thal bis an die Wasserscheide stellenweise in felsigen Partien ansteht.

Von Krpelani abwärts über Nolčava und Stiavnička, ferner von Šklabinka abwärts über Jasena bis Bella sind die oberen Sandsteine und Mergel herrschend. In diesem Gebiete tritt bei Podhradie der Nummuliten-Sandstein auf, den Schlossberg daselbst bildend. Auch auf dem Wege von Bella zum Hradište-Berge im SO. von Velke Jeseno bemerkt man auf dem Neocom eocene Conglomerate aufgelagert, über welchen

1) E. Suess, Untersuchungen über den Charakter der österr. Tertiär-Ablagerungen. I. p. 33.
2) Denkschr. der Wiener Akademie 1849.

Meletta-Schuppen führende Schiefer folgen, an deren Grenze gegen den Hangend-Sandstein man auf dem bezeichneten Wege eben fortschreitet.

Eine wesentlich andere Zusammensetzung zeigt das Tertiär in der Gran-Mulde.

Im Norden von Sl. Liptsche ist das älteste Glied des Tertiär an der Gran in der Form von Conglomerat entwickelt, das hier durchgehends lichtgraue oder weisse Farben zeigt und aus Geröllen der obertriassischen Kalke und Dolomite fast einzig und allein besteht. Das Liegende dieses Conglomerates bilden die Gesteine der Trias und des Rothliegenden, die dasselbe rundherum umgeben und beckenförmig abschliessen. Nur an zwei Stellen des Beckens, in einem Graben nördlich bei Sl. Liptsche habe ich, wie es scheint, tiefere Schichten unter dem horizontallagernden Conglomerate gefunden, die in einem Falle aus sandigem Thone mit Geröllen von Quarz und krystallinischen Gesteinen, im andern Falle aus einem sandigen grünlichen Lehm, der eine grellroth gefärbte etwa 2 Zoll mächtige Lage enthielt, bestanden haben — Alles dies so unvollständig entblösst, dass ich nicht ganz ausser Zweifel blieb, ob die letzterwähnten nicht nachträgliche Einlagerung seien in später entstandenen Einrissen des Conglomerates.

An mehreren Stellen des Beckens, namentlich aber südlich vom Peniažky-Berge (265 Klafter über der Meeresfläche), dort wo der von Priechod nach Sl. Liptsche führende Weg mit dem von Podkonice kommenden sich vereinigt, sind zwei Steinbrüche in dem Conglomerate eröffnet, die etwa 300 Schritte auseinander stehen. In beiden Steinbrüchen suchte ich vergebens nach Petrefacten im Conglomerate. Südlich vom südlicheren der beiden Steinbrüche, etwa in einer Entfernung von 50 Schritten, erscheint am Wege eine tief ausgefahrene Stelle, die einen mürben Nummulitenkalk aufschliesst. Sowohl dieser Kalk, als auch die aus diesem entstandene lehmige Ackerkrume enthält in grosser Menge Nummuliten. Es ist dies dieselbe Stelle, von welcher uns Herr Prof. D. Lichard, Redacteur der landwirthschaftlichen Zeitung „Obzor“ zu Ungr. Skalitz, im Jahre 1866 Nummuliten eingesendet hatte [1]), worunter *Nummulites Lucasana Defr.* und *N. perforata Orb.* An Ort und Stelle fand ich auch die *N. complanata Lam.*, die mit den genannten nur selten vorkommt. Die Umgegend dieser Fundstelle ist ein unaufgeschlossenes Ackerland, in dessen Gebiete das Verhältniss des Nummuliten-Kalkes zu dem Conglomerate nicht offen ist. — Doch nach der Lagerung des Conglomerates und der Situation der Fundstelle ist anzunehmen, dass der Nummuliten-Kalk entweder auf dem Conglomerate zu oberst aufsitzt, oder den obersten Schichten desselben eingelagert sei.

Eine zweite muldige Ablagerung dieses Conglomerates habe ich in der Gegend zwischen Hornia und Dolnia-Lhota, nördlich bei Lopej untersuchen können. Das Vaiskova-Thal, oberhalb Dolnia-Lhota durchfliesst das Becken. Das Conglomerat besteht ebenfalls aus kleinen Kalk- und Dolomit-Geröllen, die durch ein kalkiges Bindemittel verbunden sind; doch ist sowohl die Oberfläche der Gerölle, als auch das Bindemittel grellroth gefärbt. Wenn man insbesondere an nassen Tagen auf der Hauptstrasse längs der Gran bei Predajna und Lopej fährt, sieht man von Ferne schon

---

[1]) Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1866. XVI. Verh. p. 57.

die Oberfläche des Beckens dunkelroth übertüncht, und hofft daselbst die rothen Sandsteine anstehend zu finden. Nach genauerer Untersuchung findet man, dass es das Bindemittel ist, welches den aus dem Conglomerate entstandenen Ackerboden so grell färbt. Auch hier liegen die Schichten flach, nahezu horizontal. Es gelang mir nicht im Gebiete dieses Conglomerates Petrefacte zu finden, doch halte ich dafür, dass es desselben Alters sei, wie das Conglomerat von Sl. Liptsche, und dass dessen Farbe den rothen Sandsteinen, die im Süden des Beckens unter dem Conglomerate anstehen, entnommen ist.

Eine dritte kleine Mulde desselben Conglomerates liegt im Osten bei Mito, nördlich von Bries.

Ausserdem habe ich noch Nummuliten führende Kalke, Conglomerate und Sandsteine auf anderen Stellen der Gran-Mulde beobachtet, doch sind diese Vorkommnisse gegenüber den erwähnten verschwindend klein, überhaupt von sehr geringer Ausdehnung. Solche sind: Der Čech-Vrch, auf der Wasserscheide zwischen der Gran und der Driekina, Sl. Liptsche S.; drei Stellen bei Pojnik Lhota, zwischen Libethen und Pojnik; nördlich von Majer in der Paseka, östlich bei Neusohl; zwei Stellen am linken Ufer des Rudlova-Thales, nördlich bei Neusohl, endlich vier Stellen im Südwesten bei Tajova im Gebiete des Kraliker Wassers.

Unter diesen will ich nur jene Stelle hervorheben, die im Orte Rudlova den Nummuliten-Sandstein anstehend zeigt. Der Aufschluss ist leider sehr beschränkt und befindet sich in einem kleinen Graben am oberen Ende des Ortes, der aus SO. nordwestlich zieht. Im untersten Theile des Grabens sieht man eine etwa fussmächtige Sandsteinschichte entblösst, in welcher Petrefacte vorkommen. Sie sind durchwegs als Steinkerne, und auch diese selten ganz, und meist abgerieben zu erhalten. Herr Fuchs, Assistent am Hof-Mineralien-Cabinete, der die Freundlichkeit gehabt hat dieselben durchzusehen, glaubt annehmen zu können, dass einige von diesen Steinkernen folgenden Arten angehören:

Natica angustata Gratel.
„ *crassatina Desh.*
Chemnitzia costellata Desh. sp.,

und schliesst daraus, dass dieser Sandstein dem Niveau von Weinheim, Gaz, Gomberto, Oberburg angehören dürfte.

Verfolgt man weiter aufwärts den Graben, so findet man in den Gehängen einen gelblichen scharfen feinen Sand anstehend, der das Gehänge zusammensetzt und unter dem Diluviallehme, im Osten und Norden dieser Stelle noch auf mehreren Punkten des Rudlova-Thales an den Tag tritt. An der tiefsten Stelle des Sandes habe ich eine kleine Nachgrabung veranlasst und darunter ein Kohlenflötzchen anstehend gefunden, welches in früheren Jahren durch einen jetzt gänzlich verfallenen Stollen aufgeschlossen worden war, etwa 2 Fuss mächtig, doch sehr schiefrig und nicht abbauwürdig befunden wurde.

Das Liegende der Kohle, überhaupt die Schichtenfolge vom Sande bis zu dem petrefactenführenden Sandstein ist hier nicht aufgeschlossen. An andern Stellen, bei Kincelova und Nemce findet man unter dem Diluviallehme braungelbe Mergel sehr dürftig aufgeschlossen ohne Petrefacte. Im NW. bei Nemce sieht man endlich unter den genannten Mergeln oder Sanden, braune, an die Amphisylen-Schiefer erinnernde Mergel in Wechsel-

lagerung mit schiefrigen, in dünnen Platten brechenden Sandsteinen anstehen, die den am Uplazlia bei Bries vorkommenden und gleich zu besprechenden Gesteinen ganz ähnlich sind. Ich fand auch in dieser keine Spur von Petrefacten. So viel ist sicher, dass diese zwischen dem Rudlova- und Barančia-Thale unter dem Diluvium an den Tag tretende, sehr dürftig aufgeschlossene Gesteine über dem Sandstein mit *Natica crassatina* lagern. Ueber die Aufeinanderfolge derselben ist hier jedoch keine Beobachtung möglich.

Erst wieder bei Bries und zwar südlich davon am linken Ufer der Gran, in der Gegend genannt „Uplazlia", findet man diese Schichten anstehend, und hier ist es möglich auch ihre Reihenfolge mit grösserer Genauigkeit zu eruiren.

Das tiefste anstehende tertiäre Glied besteht hier aus einem grobkörnigen plattigen Sandsteine mit Nummuliten und Operculinen, der mit einem ebenfalls plattigen, sandigen, gelblichen, im frischen Bruche grauen Mergelschiefer wechsellagert, welcher letztere Schuppen der *Meletta crenata Heckel* und Pflanzenreste führt. Nach den mir vom Herrn Čipkay in Bries freundlichst mitgetheilten Aufschreibungen über ein im Südfusse des Uplazlia abgeteuftes Bohrloch ist die Schichtenreihe des Nummuliten und Operculinen führenden Sandsteins und Meletten-Mergels folgend zusammengesetzt:

Alluvium 5′
Sandiger Schlamm 1′
Mergelschiefer mit 12 Zwischenschichten von kalkspäthigem Mergelschiefer 23° 0′ 4″

Milder Sandstein lichtgrau	5° 1′ 9″
Conglomerat	
Mergelschiefer	
Conglomerat	
Mergelschiefer	
Conglomerat	

Gesammttiefe des Bohrloches 29° 2′ 1″.

Obwohl von den hier verzeichneten Schichten die Proben nicht mehr erhalten waren, glaube ich dennoch annehmen zu können, dass die 23 Klafter mächtige Ablagerung von Mergelschiefer eben dem Nummuliten und Operculinen führenden Sandsteine und dem mit ihm wechsellagernden Meletta-Mergelschiefer entspreche, die am linken Ufer der Gran unmittelbar bei der Granbrücke, und von da längs dem Fusssteige südlich über die Uplazlia-Anhöhe und jenseits derselben im Uhliska-Bache anstehend zu beobachten sind. An letzterer Stelle, unweit unterhalb der Mündung des Bohrloches habe ich mehrere Platten dieser Gesteine aus der Bachsohle ausgehoben gefunden und darin die oben erwähnten Nummuliten, Operculinen, Fischreste und Pflanzen gesammelt, die somit den obersten Lagen des 23 Klafter mächtigen Schichten-Complexes angehören.

Die im Liegenden vorkommenden Conglomerate habe ich zu Tage nirgends anstehend gefunden, dieselben dürften ohneweiters den Conglomeraten des Beckens von Sl. Liptsche und von Lhota entsprechen.

Ueber dem Nummuliten-, Operculinen- und Melettareste führenden Schichten-Complexe folgen nun bei Bries noch jüngere tertiäre Schichten, die man im Osten der Anhöhe Uplazlia, am Wege hinab zum Breznec-

Bach am besten aufgeschlossen findet. Die Kuppe, überhaupt der oberste Theil des Uplazlia besteht aus einer Sandablagerung. Grober scharfer Sand enthält hier Bänke von groben Geröllen aus krystallinischen Gesteinen (Trachytgerölle fehlen gänzlich). Manche Gerölle, namentlich die von Gneiss sind sehr gross. Die kleineren sind verwittert und zerfallen beim Anschlagen in eckigen Sand.

Unter dem Sande mit Geröllbänken folgen gelbe Mergel oder Letten, die das Gehänge bis an die Sohle des Breznec Baches einnehmen. Am rechten Ufer des Breznec sieht man unfern eines Bienenhauses die verwitterte Halde eines Stollens, mittelst welchem im Liegenden des obenerwähnten Lettens ein Flötz einer schlechten Kohle eigentlich eines bituminösen Kohlenschiefers aufgeschlossen wurde, das seiner schlechten Qualität und geringer Ausdehnung wegen jedoch nicht abbauwürdig war. In dem, unmittelbar auf dem Kohlenschiefer liegenden Letten hat Dr. Zechenter Pflanzenreste bemerkt, die wegen leichter Verwitterbarkeit des sie enthaltenden Gesteins nicht aufbewahrt werden konnten.

Schon an der Mündung des Breznec Baches stehen die Meletta-Mergelschiefer und Sandsteine an, h. 4 streichend und in SO. einfallend, unterteufen sie die Kohlenschiefer.

Aus diesen Beobachtungen lässt sich folgende Schichtenreihe der tertiären Ablagerungen bei Bries zusammenstellen:

Sand mit Geröllbänken.

Mergel und Letten.

Bituminöser Kohlenschiefer.

Meletta-Mergelschiefer, Nummuliten und Operculinen führender Sandstein.

Milder Sandstein.

Conglomerat wechselnd mit Mergelschiefer.

Alle die hier erwähnten Schichten wurden auch im Rudlova-Thale in einer mehr oder weniger abweichenden Beschaffenheit gefunden. Das tiefste Glied daselbst führt Petrefacten aus dem Niveau von Oberburg und Gomberto. Hieraus würde nun folgen, dass die Meletta führenden Schichten den Amphisyle-Schichten der Karpathen und dem Meletta-Niveau von Prassberg, — der Kohlenschiefer des Gran-Thales etwa der Kohle von Sotzka entspreche und die darüber folgenden Mergel, Letten und Sande etwa den Horner Schichten parallel zu stellen seien. Leider sind in den obersten drei Gliedern bisher keine Petrefacten gefunden worden und sind diese Schichten des Gran-Thales überhaupt so unvollkommen aufgeschlossen, und die vorhandenen so weit von einander anstehend zu finden, dass genauere Resultate zu erzielen, hier zu den Unmöglichkeiten gehört.

Immerhin bringt das Resultat, dass die tiefsten tertiären Schichten mit Nummuliten in den Karpathen, nach den Petrefacten von Rudlova, in das Niveau von Weinheim, Gaz, Gomberto, Oberburg fallen, eine beachtenswerthe Thatsache zur Kenntniss.

B. Trachyte und Trachyttuffe des Gebietes.

In den von mir untersuchten Gran-Gegenden erscheinen die Trachyte und Trachyttuffe in drei von einander getrennten Gebieten.

Das westlichste Gebiet, im Westen von Neusohl, gehört dem Ostabhange des grossen, im Osten von Kremnitz liegenden Trachytgebirges, dessen, die Westgrenze meines Aufnahmsterrains bildender Hauptkamm vom Hermanec-Pass beginnend, südlich bis an die Grenze zwischen Buča und Jalna bei Heiligenkreuz in einer nordsüdlichen Richtung zu verfolgen ist.

Der Ostabfall dieses Gebirges bis an den Lavrin-Berg (537° M. H.) herauf wurde von mir untersucht und dessen Beschaffenheit ähnlich gefunden, wie die des Westabfalles, über welche Bergrath Stache ausführlich berichtet hat [1]). Dieser Ostabfall besteht nun bis an die Orte Kordiki, Kraliki, Pršani und Badin aus dem grauen oder andesitischen Trachyt [2]), der in felsigen Partien, die eine gut entwickelte plattenförmige Absonderung sehr häufig zeigen, an den genannten Orten plötzlich steil aufragt und auch die mehr kuppenförmigen Höhen des Rückens zusammensetzt.

An das steil abfallende Gebirge des grauen Trachytes lehnen sich sanftere Gehänge an, die südlich von Tajova bis in die Gegend von Pršani, Rakitovec und Badin reichen, und aus Trachyttuffen bestehen. Diese Tuffe darf man allerdings oft genug Breccien nennen, namentlich in Lagen, die näher dem Gebirge liegen. Doch sind gut geschichtete, aus feinerem Detritus des Trachytes bestehende Tuffe häufig zu sehen.

Dies ist namentlich bei dem sogenannten Steinkohlenschachte der Fall, der in einem zwischen Dolný-Rakitovec und Badin situirten Graben westlich von Rakitovec zu finden ist. An Ort und Stelle sieht man noch die letzten Spuren eines Schachtes und tiefer herab die eines Stollens, die beide, nach den sehr geringen ganz verwitterten Halden zu schliessen, kaum einige Klafter Tiefe haben konnten und mittelst welchen ein gewiss nur unbedeutendes Flötz eines durch erdige Beimengungen sehr schlechten Lignits nachgewiesen wurde. Am Bache unterhalb dieser Schurfe sieht man Trachyt-Breccien und Conglomeratschichten mit ungeheuren Geröllen von Trachyt, wechselnd mit feineren Tuffschichten. Die letzteren sind sehr untergeordnet, daher wohl auch das Lignitzflötz keine bedeutende Mächtigkeit erreichen konnte.

Im Schachte scheint man unter den Breccien und dem Flötz unmittelbar den Dolomit des Grundgebirges erreicht zu haben, da derselbe den grösseren Theil der Halde bildet.

So wie hier, ist die Mächtigkeit der Trachyttuffe an anderen Stellen dieser Gegend eine verhältnissmässig sehr geringe. Die Trachyttuffe überdecken in einer geringen und wechselnde Mächtigkeiten zeigenden Decke das Grundgebirge, doch so unvollständig, dass allerorts unter dieser Decke das letztere an den Tag tritt, und in dieser Gegend eigentlich weder das Grundgebirge noch die Decke aus Trachyttuffen und Breccien irgendwo aufgeschlossen erscheint, welcher Umstand die Aufnahme mühsam macht, ohne einen entsprechenden Lohn für die Mühe zu bieten.

Das zweite Trachyt- und Tuffgebiet meines Aufnahms-Terrains umfasst die nördlichere Hälfte des grossen Trachytstockes der Polana,

[1]) Jahrb. d. geol. Reichsanst. XV. 1865, p. 318.
[2]) L. c. p. 318.

welcher zwischen Libethen und Detva ausgedehnt ist. Die südlichere Hälfte der Polana wurde von Herrn Karl M. Paul untersucht [1]).

Der graue oder andesitische Trachyt, aus dem der Kern des Gebirges besteht, kommt in der nördlichen Hälfte der Polana nur auf zwei Stellen anstehend vor. Von der Polana-Spitze setzt nämlich der graue Trachyt stets den im Osten der Hrochočka sich erhebenden Gebirgsrücken bildend, in nordwestlicher Richtung fort über die Bukovica hinaus, bis in die Gegend Trikopce, und bildet somit den Bukovica-Bergrücken auf der Wasserscheide zwischen der Kamenista und der Hrochočka.

Nördlich von der Bukovica sieht man an einer zweiten Stelle den andesitischen Trachyt anstehen, und den Vepor-Berg bilden.

Die ganze übrige Masse des ausgedehnten Trachytgebirges des Vepor, dessen letzte Ausläufer bis auf den Skalolom Vrch bei Libethen, ferner auf dem Umwege im Süden bei Hrochot vorüber bis Hornia Mičina reichen, besteht fast ausschliesslich aus Trachytbreccien, die näher an die Trachyt-Punkte aus sehr grobem eckigem Materiale bestehen, entfernter von diesen, allerdings etwas feiner, immerhin noch zu roh zusammengesetzt sind, als dass man auf dieselben einen andern Namen als Breccien anwenden könnte. Erst in den äussersten Ausläufern, so namentlich in den Steinbrüchen na Závoze bei Libethen sind Gesteine zu finden, die man Tuffe nennen darf, die immerhin nur als untergeordnete Lagen den Breccien eingeschaltet erscheinen.

In den genannten Steinbrüchen enthält eine Tufflage nicht selten Reste von ***Platanus aceroides Goepp.*** Diese Blätter sind in ähnlicher Weise zusammengerollt, wie ich dies bei den gleichen Blättern im Trachyttuffe des Scheibelberges bei Handlova ausführlicher beschrieben habe [2]). Im Osten des königl. ung. Hochofens zu Libethen am Posatek-Schacht findet man im Gebiete des Trachyttuffes einen feuerfesten Thon, der da häufig gegraben und in Töpfereien verwendet wird, der nicht selten Stückchen eines Lignits enthält. Ueber die Lagerung dieser Gebilde ist in dem dortigen sehr rutschigen Terrain keine sichere Beobachtung möglich, doch ist nach dem Mitgetheilten höchst wahrscheinlich, dass auch hier, wie am Steinkohlenschachte bei Rakitovec, den feineren Trachyttuffen ein gewiss unbedeutendes Lignitflötzchen eingelagert ist.

Das östlichste dritte Trachytgebirge liegt im Süden und Südosten von Bries und nimmt daselbst den höchsten Theil des Gebirges Korenovo ein, dessen Südfuss am Čierný Hronec aus krystallinischen Gesteinen besteht. Es fehlt diesem Gebirge der Trachyt, und ist es nur aus Trachytbreccien zusammengesetzt. Das Nordgehänge des Korenovo gegen das Becken von Bries hinab ist mit ausgedehnten gebüschreichen Wiesen, die dem Trachytgebirge in den Grangegenden eigenthümlich sind, bedeckt. Bei vollständigem Mangel aller tieferen Aufschlüsse liesse sich aus den vollkommen abgerundeten Trachytgeröllen, die in den Wiesen einzig zu finden sind, auf die Beschaffenheit des Untergrundes kaum ein sicherer Schluss ziehen. Doch fällt dem Beobachter eine eigenthümliche Erscheinung in diesen Wiesen auf, dass nämlich ganze grosse Theile der Berglehnen, insbesondere bei nasser Witterung, abreissen und bei kaum bemerk-

---

[1]) Jahrb. d. geol. Reichsanst. XVI. 1866, p. 173.
[2]) Jahrb. d. geol. Reichsanst. XVII. 1867, p. 112.

barer sehr langsamer Bewegung der abgerissenen Massen in tiefere Lagen hinabrutschen und oft mit üppigsten Wiesen bestellte ebenere Stellen mit Schutt und Trachytgeröllen überdecken, die bald wieder, oft ohne jede Nachhilfe durch Menschenhand, in üppigstem Grün prangen. Diese Erscheinung kann nur darin ihren Grund haben, dass diese nur mit einer dünnen Decke von Trachyttuffen und Breccien versehenen Gehänge einen wasserundurchlassenden Untergrund haben, der benässt, bei der bedeutenden Neigung der Gehänge, ein Hinabgleiten der darauf ruhenden Massen ermöglicht. In der That findet man an den frischen Stellen solcher Rutschen Stückchen eines eisenschüssigen Thones, der nach Mittheilungen des Hrn. Dr. Gustav Zechentner in früherer Zeit, mittelst eines Stollens zur Fabrication von Thonwaaren, in der „Babinec“ genannten Gegend des wiesigen Gehänges gewonnen wurde, somit unter der Decke von Trachyttuffen und Breccien ansteht. Da solche von Brauneisenstein gefärbte Thonlagen auch in dem unter dem Sande des Uplazlia liegenden Mergel vorkommen, ist es möglich, dass dieselben auch hier vorhanden sind und die Unterlage der Trachyttuffe bilden. Im höheren Theile des Korenovo-Gebirges liegen die Tuffe unmittelbar auf krystallinischen Gesteinen.

Ueberblickt man die in den drei erwähnten Trachytgebirgen gemachten Beobachtungen, so fällt vor allem, namentlich im Polana-Trachytstocke, die Lage des Trachytes und dessen Tuffe und Breccien auf, die, eine Decke bildend, ohne eine ältere tertiäre Zwischenschichte auf dem hoch erhobenen Grundgebirge des Vepor unmittelbar lagern und rundherum, im angezogenen Falle namentlich gegen Westen, Norden und Osten, von der tiefen Einsenkung der Gran und deren Zuflüssen isolirt erscheinen. Wenn es nicht geleugnet werden kann, dass wenigstens ein Theil der Tuffe, insbesondere jener, der in unserem Gebiete Lignite enthält, unter Mitwirkung von Wasser, und zwar von süssem Wasser abgelagert wurde, erscheint es geradezu räthselhaft, dass in der erwähnten Tiefenlinie der Gran nirgends auch nur eine Spur dieser Tuffe zu finden ist, ja dass die Tuffe überhaupt nirgends die Gran erreichen und in ziemlich weiter Entfernung von derselben bei Mičina, bei Libethen und im Korenovo-Gebirge zurückbleiben, ohne dass einer Weiterverbreitung derselben ein bemerkbares Hinderniss entgegenstünde. An ein totales Verschwinden dieser Ablagerungen durch nachträgliche Denudation ist nicht zu denken, da man die Trachyttuffe an solchen Stellen, wo das Diluvium vollständig erhalten ist, zwischen diesem und den darunter liegenden tertiären Ablagerungen nicht findet, auch das Diluvium dieser Gegenden keine Trachytgerölle enthält, während es in Trachytgegenden einzig und allein fast nur aus Trachytgeröllen besteht.

Für die Altersbestimmung der Trachyttuffe der untersuchten Gegenden habe ich keine andere Beobachtung machen können, als die, dass der Trachyttuff im Steinbruche Na Závoze bei Libethen den *Platanus aceroides* enthält und dadurch eine Parallele gezogen werden kann zwischen diesem Tuffe und dem des Scheibelberges bei Handlova, der über marinen neogenen Ablagerungen lagernd, dem Niveau der Cerithien-Schichten angehört [1]). Das gänzliche Fehlen der Trachytgerölle in der

---

[1]) Jahrb. d. geol. Reichsanst. XVII. 1867, p. 112.

Geröllbank des Sandes am Uplazlia bei Bries spricht entschieden dafür, dass die Trachyte erst nach der Ablagerung dieses Sandes in dieser Gegend an den Tag getreten sind.

An die Erscheinung der Trachyte und ihrer Tuffe und Breccien ist das Vorkommen von Eisenerzen in der untersuchten Gegend gebunden, deren Gewinnung und Verwerthung für die Umwohner eine Lebensfrage bildet.

Diese Erze sind Brauneisensteine. Sie kommen nur dort vor, wo die Trachyttuffe in einer unmittelbaren Berührung mit den obertriassischen Dolomiten und Kalken stehen, sind durch Umwandlung der letzteren entstanden und nachträglich theilweise verkieselt worden. Beide Processe, der der Umwandlung des Kalkes und Dolomites in Brauneisenstein und der Process der Verkieselung sind deutlich nachzuweisen, und sind von einander unabhängig, der erstere früher, die Verkieselung erst nachträglich eingetreten.

In der Jamešna, dem Hauptbaue der Gegend, der für den Hochofen zu Libethen die Eisensteine liefert, ist das Vorkommen des 2—3 Fuss bis zu 3 Klafter mächtigen Erzlagers an der Grenze des Trachyttuffes gegen den obertriassischen Dolomit deutlich aufgeschlossen. Wie ein mitgenommenes Stück zeigt, grenzt die Erzlagerstätte gegen den Trachyttuff sehr scharf ab, indem an dem Tuffe unmittelbar das Erz in seiner gewöhnlichen Beschaffenheit ansteht, während die Grenze gegen den Dolomit ganz unregelmässig ist. Es greifen nämlich die Erze der Lagerstätte bald tiefer, bald weniger tief und ganz unregelmässig in die Masse des Dolomites ein, und nimmt in dieser Richtung das Erz an Gehalt immer mehr ab, bis man endlich durch den eisenhältigen Dolomit in ganz unveränderten Dolomit gelangt. Wenn man nun aus der Region der Abnahme des Eisengehaltes herausgeschlagene Dolomitstücke untersucht, so findet man, dass der zerklüftete Dolomit stets eine weitere Veränderung erlitten hat, als der feste, indem die Klüfte als Zuführungscanäle der verändernden Flüssigkeit gedient haben und ihre Wände stets hältiger sind, als die unzerklüftete Masse. Die Veränderung des unzerklüfteten Dolomits scheint in Folge einer gänzlichen Durchdringung des Gesteins durch die verändernde Flüssigkeit erfolgt zu sein. Darauf scheinen concentrische gelbe oder braune Ringe hinzudeuten, die das Gestein auf seinen Bruchflächen zeigt und die, ganz abgesehen von der etwaigen Schichtung des Gesteins, abwechselnd hältigere und weniger eisenhältige Partien des Gesteins anzeigen. Im Centrum der Ringe sind nicht selten gänzlich in Brauneisenstein umgewandelte Partien des Dolomits eingeschlossen. Ob die verändernde Flüssigkeit durch besondere zufällig vorkommende Zuführungscanäle, in die gänzlich veränderten Partien des Dolomits geführt wurde und von da aus in die übrige Masse des Gesteins eindrang und die concentrischen Ringe erzeugt hat, ist mir nicht gelungen, sicher zu erweisen.

Dass der Process der Verkieselung im Ganzen erst nachdem die Hauptmasse des Dolomits bereits gänzlich umgewandelt war, überhaupt unabhängig von der Umwandlung in Brauneisenstein aufgetreten ist, beweisen jene Fälle, wo der unveränderte Dolomit verkieselt und entweder gänzlich in Opal umgewandelt erscheint, oder doch seine Klüfte mit Kieselsäure erfüllt sind, ferner jene Fälle, die sehr häufig sind, wo in Klüften

oder Hohlräumen und Drusen des Brauneisensteins die Kieselsäure in der Form von Chalcedon oder Hyalith auftritt.

Die Thatsache, dass der Dolomit nur in der Nähe der Trachyttuffe in grossen Massen in Brauneisenstein umgewandelt ist, spricht dafür, dass sowohl der Eisengehalt, als auch die Kieselsäure von den Trachyten herrühren.

Es ist natürlich, dass von den Fortschritten der beiden erörterten Processe die Brauchbarkeit der Eisensteine selbst abhängig ist.

In der Jamešna scheint die Verkieselung nur local zu sein, und da das Erzlager sehr mächtig ist, scheint die Zukunft des Baues so ziemlich gesichert zu sein. Allerdings sind die Erze verhältnissmässig schwer schmelzbar, liefern aber ein Eisen, welches seiner ausserordentlichen Güte wegen berühmt ist.

In Pojnik Huta verquert der Hauptstollen erst einen in NW. fallenden Schiefer des dortigen rothliegenden Zuges, in dessen Hangendem der Dolomit folgt und erst auf dem letzteren, oder eigentlich in den obersten Theilen desselben die unregelmässige 1—3 Fuss mächtige Erzlagerstätte, die von der sogenannten Lagermasse, dem Trachyttuffe der Gegend bedeckt wird. Also auch hier erscheint der Brauneisenstein an der Grenze des Dolomits gegen den Trachyttuff, und es scheint als bilde das Eisenerz hier die Ausfüllung von Vertiefungen im Dolomit, worin die bekannte Unregelmässigkeit dieses Lagers begründet sein dürfte. Hier fand ich die Chalcedone und überhaupt die Imprägnation durch Kieselsäure nicht auffallend häufig. Dagegen scheint häufig Stilpnosiderit mit dem dortigen Brauneisenstein vorzukommen und dessen Werth sehr herabzumindern.

Das Vorkommen der Erze am sogenannten Posatek-Schacht im Westen von Libethen ist genau dasselbe wie in Pojnik huta. Die nördlichsten Ausläufer des Trachyttuffes der Pohorella und des Skalolom bedecken hier den Dolomit und erfüllen seine Unebenheiten. An der Grenze beider erscheinen die Brauneisensteine in sehr wechselnder Mächtigkeit und sind nicht besonders reich an Kieselsäure.

Merkwürdig ist das Vorkommen von Brauneisenstein im Dubravica-Schacht, in dessen Gebiete keine Dolomite und auch keine Trachyte vorkommen, sondern erst in einiger Entferuung davon anstehen. Der Brauneisenstein scheint hier auf Klüften im Quarzite vorzukommen, ist stark verkieselt und enthält phosphorsaure Eisenerze.

Die Entstehung dieser Eisensteine muss nach dieser Auseinandersetzung in eine sehr junge Epoche fallen, da sie erst nach der Ablagerung der Trachyttuffe erfolgen konnte. Ob diese Entstehung mit der Ablagerung der Blatuša-Erze in Croatien während der Congerienstufe [1]), die Verkieselung derselben mit der Ablagerung des Süsswasserquarzes von Hlinik u. s. w. [2]) nach der Congerienzeit zusammenfalle, lässt sich nicht behaupten, wenn auch diese Annahme sehr nahe zu liegen scheint.

C. Die diluvialen Ablagerungen und die Kalktuffe.

Die diluvialen Ablagerungen der untersuchten Gegenden der Waag und Gran bestehen aus Schotter, Sand und Lehm. Der Schotter und

[1]) Jahrb. d. geol. Reichsanst. XIII. 1863, p. 520.
[2]) Jahrb. d. geol. Reichsanst. XVII. 1867, p. 86.

Sand besteht meist aus Gesteinen des betreffenden Wassergebietes und ist somit örtlich sehr mannigfaltigen Variationen seiner Beschaffenheit unterworfen. Bald ist es ein Kalk-Schotter, Granit- oder Trachyt-Schotter und Sand, bald sind die Gerölle verschiedenster Gesteine nebeneinander in ihm zu finden. In Lagen, die vom Gebirge sehr entfernt sind, besteht endlich der Schotter, nachdem auf dem Wege alle leichter zerstörbaren Gesteine zu Sand zerrieben und weiter getragen wurden, aus Quarz und Quarzitgeröllen, und nachdem an diesen Gesteinen das Grangebiet insbesondere sehr reich ist, fällt auch der Reichthum dessen Schotters an Quarz und Quarzitgeröllen sehr bald auf.

Der Lehm ist schwer, braungefärbt und überdeckt gewöhnlich in einer mehr oder minder dicken Schichte die Schotterfelder und macht sie der Cultur zugänglicher.

Die Ablagerungen des Diluviums sind keinesfalls so schön terrassirt, wie man dies in den Alpen zu sehen gewohnt ist. Sie zeigen sämmtlich eine hügelige Oberfläche. Sie haben allerdings häufig genug terrassenförmig geböschte Ränder und Abfälle dort, wo sie von Flüssen angenagt werden, aber ihre Oberfläche ist stets hügelig und nicht flach.

Jene im Steinfelde von Wiener - Neustadt so schön entwickelte Form der Schuttkegel scheint sich hier namentlich vor den mit sehr engen Ausgängen versehenen Thälern der Velka und Demanova im Waaggebiete einzustellen. Doch bleibt man hier in der That im Zweifel, ob man sich nicht auf einem alluvialen Schuttkegel bewegt, da die grossen Granitblöcke nur mit einer dünnen Humusschichte bedeckt sind und die auf diluvialem Schotter stets vorhandene Lehmdecke fehlt.

Im Gran-Thale steigen die diluvialen Lehme mit Quarz und Quarzitgeröllen, insbesondere im unteren Theile sehr hoch an. Dies gilt namentlich von der Dubrava zwischen dem Hiadler und Moštenicer Thale. Sehr hoch liegt das Diluvium bei Pojnik und bei Mičina auf der Wasserscheide zwischen den gleichnamigen Thälern und dem oberen Gran-Thale. Noch höher steigt es an gegen das Kremnitzer Trachytgebirge in der Gegend Kordiki und Kraliki, westlich bei Tajova, wo es ausschliesslich aus Trachytgeröllen besteht, die meist sehr bedeutende Dimensionen zeigen.

Schwierig ist die Altersbestimmung der vielen Kalktuffe, die von den häufigen Kohlensäure-Quellen des Gebietes abgelagert wurden, und die Feststellung, ob und welche darunter dem Diluvium angehören. Letztere Frage kann wohl erst dann beantwortet werden, wenn es gelingen wird, die in manchen Kalktuffen häufig vorkommenden fossilen Pflanzenreste genau zu untersuchen.

Man gelangt nicht selten zu Zweifeln, wenn man in die Lage kommt zu bestimmen, ob eine Kalktuff-Ablagerung einer Kohlensäure-Quelle, oder einem Wasser seine Entstehung verdankt, welches atmosphärische Kohlensäure aufgelöst enthielt. Denn beide zeigen eine und dieselbe Ablagerungsform. So ist z. B. die Thalsohle des Thälchens, in welchem der in Neusohl sehr beliebte Sauerling bei Mičina geschöpft wird, mit einer horizontalen über eine Klafter mächtigen Kalktufflage ausgefüllt, in die der mit sehr spärlichem Wasser versehene Bach tief eingefressen ist. In der Sohle des Baches befindet sich die etwa eine Klafter tiefe, 3 Fuss weite, brunnenartige Vertiefung, in welcher der jetzt benutzte Säuerling sich sammelt. Die Kohlensäure fliesst im Ganzen

spärlich und intermittirend, das Wasser ist klar und setzt fast keinen Tuff ab. Ueber der Quelle ist der die Thalsohle ausfüllende Kalktuff aufgeschlossen und ist horizontal geschichtet, die einzelnen Schichten sind bald thoniger, bald okeriger Tuff, und wechseln ohne Regel untereinander. Auf der horizontalen Oberfläche des thalausfüllenden Kalktuffes sind einige auffallende, etwa 4—5 Fuss hohe konische Hügel zu bemerken, die ebenfalls aus Kalktuff bestehen und gewiss ehemaligen Mündungen von Sauerbrunnen entsprechen. Sie sehen äusserlich bereits ganz abgestorben aus, die Tuffschichten sind trocken und so löcherig, dass man voraussetzen möchte, es müsste das Quellwasser, wenn eines vorhanden wäre, wie durch ein Sieb durch die Tuffschichten ausfliessen. Diese Ruhe der Hügel ist doch nur scheinbar. Einer der Hügel, früher gewiss durch lange Zeit hindurch oberflächlich unthätig, da auf demselben ein alter Weidenbaum Wurzel gefasst hat, wurde auf der Höhe durch Menschenhand beschädigt. Ein bedeutendes Stück der obersten Tuffschichte wurde herausgebrochen, und dadurch eine Oeffnung gemacht, durch welche das Wasser des Säuerlings an den Tag trat, und überfloss. Das Wasser wird seither durch einen sehr gewaltigen Kohlensäure-Strom, der laut röchelnd durch die Oeffnung enteilt in fortwährender Bewegung erhalten, bis die gemachte Oeffnung durch weiteren Absatz von Kalktuff geschlossen wird.

Nun hier, wo der Bach ein äusserst geringes Gefälle besitzt und wenig Wasser führt, wo ein ausgezeichneter Säuerling unter dem thalausfüllenden Tuffe bekannt ist, und auf der horizontalen Fläche des Tuffes Quellentuffhügel von der ausgezeichnetsten Form vorkommen, ist man wohl nicht im Zweifel anzunehmen, dass die Säuerlinge des Thälchens ehemals so reichlich geflossen sind, dass der von ihnen heraufgeförderte Kalktuff die ganze Thalsohle ausfüllen konnte. Ganz dasselbe nimmt man ohne weiters im Lučker Thale an, trotzdem auf der Tufffläche keine Tuffhügel zu sehen sind, da hier gegenwärtig noch der Säuerling reichlich fliesst, überdies warm ist. Doch nicht an allen Punkten findet man die Sache so klar ausgesprochen.

Auch in jenen Fällen, wie am Fusse des Šturec-Passes, wo von Jelenska aufwärts über Motičko hinauf bis nahe nach Jörgallo, und im unteren Theile des Bukovec-Thales terrassenförmig ansteigende mächtige Kalktuff-Ablagerungen vorliegen, über welche gegenwärtig noch ein starker raschfliessender, von Ort zu Ort sehr steiles Gefälle besitzender Bach rauschend dahin fliesst, bleibt man nicht im Zweifel darüber, dass der Kalktuff von diesem Bache abgesetzt wurde.

Hat man aber wie bei Zábava im Revuca-Thale oberhalb Bielýpotok eine kolossale Kalktuffmasse vor sich, die bis zu einer bedeutenden Höhe über der Thalsohle die Gehänge einnimmt, eigentlich ganze Vorberge bildet, die am Quarzite angelehnt mit flachen Wiesen gekrönt sind, findet man weder Spuren von einem Säuerling, noch gewaltige rasche Bäche, von entsprechender Grösse, überdies die Beschaffenheit der Hauptmasse des Tuffes, verschieden von jenem Tuffe, der gegenwärtig von den Bächlein der Umgegend abgelagert wird, so hat man eine sehr schwierig zu lösende Aufgabe vor sich. Der alte Kalktuff bei Zábava ist gelblich, mit nur wenigen Löchern und Hohlräumen versehen, daher viel dichter und specifisch schwerer als gewöhnliche Kalktuffe. Er ist in der

That älteren Kalktuffen, namentlich auch jenem des Eichkogels im Wienerbecken sehr ähnlich, doch habe ich in ihm keine Petrefacten bemerkt, die das Alter desselben ausser Zweifel stellen würden. In der Umgegend dieses Kalktuffes wird nur noch an dessen südlichem Ende und an der Mündung der Hlboka Kalktuff abgelagert, an beiden Orten von kleinen Bächlein, denen man den Ursprung der alten Kalktuffmasse nicht zumuthen kann.

An letztgenannter Stelle fand ich die Bildung des Kalktuffes in einer eigenthümlichen Weise eingeleitet, die erwähnenswerth ist. Das kalkhältige Wasser hat hier Gelegenheit, über flache, wenig geneigte Gehänge zu fliessen, und dieselben feucht zu erhalten. Dort wo der Zufluss und die Verdunstung des Wassers sich das Gleichgewicht halten, setzt sich der Kalktuff ab und bildet einen freilich nur langsam anwachsenden Damm, der nach und nach höher wird, bis 7 Fuss hoch und 6 Fuss breit werden kann und hinter sich einen kleinen See aufhält, welcher fortwährend langsam überfliessend den Damm so lange höherwachsen macht, bis der Druck des angesammelten Wassers, im Damme irgenwo ein Loch zum Ausflusse herausnöthigt und den See abfliessen macht. An der Mündung des Hlboka-Thales sind etwa 7—8 solcher entleerter und im Wachsthum begriffener abgedämmter Teiche zu sehen, die nebeneinander und hintereinander auf der Tufffläche der Thalsohle folgen. Die innere Wand der stehen gebliebenen Kalktuff-Dämme ist traubig, die äussere mit moosähnlich gestaltetem Tuff überkleidet.

VI. Schluss.

Schliesslich erübrigt es, die Reihe der Schichten, aus welchen das untersuchte Gebirge aufgebaut ist, aufzuzählen und dieselbe mit den nöthigen Bemerkungen zu begleiten.

Alluvium.
Kalktuffe.
Diluvium: Lehm.
Schotter.
Tertiär, sarmatische Stufe: Trachyttuff.
Trachyt.
Horner Schichten: Sand mit Geröllbänken, Mergel und Letten, Bituminöser Kohlenschiefer } an der Gran.
Sandstein und Mergelschiefer an der Waag und Arva.
Amphisylen-Schiefer: Nummuliten und Operculinen führender Sandstein und Mergelschiefer mit Meletta-Schuppen und Pflanzen.
Oberburg, Gomberto: Nummuliten-Kalk-, Conglomerat-, Sandstein.
Kreide, Gault: Karpathen-Dolomit und Šipkover Mergel.
Kalkmergel-Schiefer mit *A. splendens Sow.*
Neocom-Mergel (Aptien, Urgonien, Neocomien).
Niveau der *T. diphyoides:* Dunkelgraue Mergel-Schiefer mit Hornsteinen im Rakitova-Thale,

Jura: Rothe Knollenkalke und Aptychenkalke.
Zone des *A. Murchisonae*: An der Brücke im Bistro.
Lias: Obere Lias-Fleckenmergel.
Rothe Adnether Kalke.
Grestener Kalke — Schiefer — Krinoidenkalke mit Quarzkörnern — Quarzite.
Rhätische Formation: Kössener Schichten.
Trias: Bunte Keuper-Mergel.
Obertriassischer Kalk und Dolomit.
Reingrabner Schiefer und Lunzersandstein.
Muschelkalk: Schichten mit *Ceratites nodosus*, *Myophoria Goldfussii*, *Encrinus liliiformis*.
Schichten mit *Spiriferina hirsuta* und *Natica conf. Gaillardoti*.
Werfener Schiefer.
Rothliegendes? Rother Sandstein und Melaphyr nebst Melaphyr-Mandelstein.
Quarzit und sogenannte körnige Grauwacke.
Schiefer.
Krystallinische Gesteine: Thonglimmerschiefer.
Glimmerschiefer.
Gneiss.
Hornblendgesteine.
Granit.

Wie innerhalb der Alpen, fehlt auch im Innern der Karpathen der Löss. Ebenso fehlen die Süsswasserquarze und die Ablagerungen der Congerienstufe, und ich habe zu erwähnen Gelegenheit gefunden, dass es annehmbar erscheint, die Verkieselung der Brauneisensteine mit den Süsswasserquarzen, die Ablagerung der Brauneisensteine selbst mit den Blatuša-Erzen der Congerienstufe in eine Parallele zu stellen. Durch die Trachyte und Trachyttuffe ist die sarmatische Stufe repräsentirt. Dann fehlt aber in unserem Gebiete jede Spur jener Ablagerungen, die die marine Stufe des alpinen Theiles des Wienerbeckens charakterisiren, somit die Ablagerungen vom Leithakalk bis zum Badener Tegel.

Aus jener Gruppe von Ablagerungen, die ich in der Gegend von Bries mit den Horner Schichten parallelisire, sind bisher keine Petrefacten bekannt. Auch die gleichzeitigen, in petrographischer Beziehung so sehr verschiedenen Sandsteine und Mergelschiefer, die in sehr bedeutender Mächtigkeit an der Waag und Arva über dem Amphisylen-Schiefer folgen, haben bisher keine Petrefacte geliefert. Besser charakterisirt sind die Schichten vom Niveau des Amphisylen-Schiefers, die bei Bries mit einem Sandstein wechsellagern, der nach der Untersuchung von Bergrath Stache neben echten Nummuliten auch Operculinen enthält, eine Erscheinung, die bisher weder in dem karpathischen Amphisylen-Schiefer, noch zu Prassberg in Steiermark bemerkt wurde. Mit den Nummuliten führenden Kalken, Sandsteinen und Conglomeraten, die nach den bei Rudlova gefundenen Petrefacten in das Niveau von Oberburg und Gomberto fallen, schliesst das Tertiär in meinem Aufnahmsgebiete nach unten ab. Es folgt eine grosse Lücke in der Reihe der Ablagerungen, indem hier die tiefsten tertiären und die Schichten der oberen Kreide fehlen. Aus der

Thatsache, dass in dem Neocom-Mergel der Karpathen die drei Etagen: Aptien, Urgonien, Neocomien, vertreten sind, folgt, dass die über dem Neocom-Mergel lagernden Kalkmergelschiefer und die Karpathen-Dolomite mit den dem Krasnahorkaer Schiefer ähnlichen Šipkover Mergeln dem Gault angehören. Die nur im Rakitova-Thal beobachteten dunkelgrauen Mergelschiefer mit Hornsteinen, könnten möglicher Weise dem Niveau der *T. diphyoides* entsprechen, um so mehr als das Vorkommen dieses Petrefactes früher schon, an einer Stelle der Karpathen von mir beobachtet wurde [1]).

Die rothen Aptychen-Kalke, die nur an einer einzigen Stelle eine Gliederung in zwei petrographisch zu unterscheidende Schichtgruppen: in den Knollenkalk und den darunter lagernden Aptychenkalk beobachten liessen, habe ich kurzweg jurassische Aptychenkalke genannt, da bisher noch jeder Anhaltspunkt fehlt, sie in die durch dieselben repräsentirten Schichten zu zerlegen. Die Zone des *A. Murchisonae* ist, wie es scheint, nur im Bistro-Thale, vertreten.

Ich habe darauf aufmerksam gemacht, dass in der Schichtenreihe vom Neocom herab bis zu den Kössener Schichten, in der Verbreitung derselben eine grössere Zusammengehörigkeit dieser Schichten ausgeprägt erscheint. Nur die Grestener Kalke zeigen an zwei erörterten Stellen eine abweichende Verbreitung, indem sie in das Gebiet der Trias eingreifend beobachtet wurden, in diesen Fällen aber auch durch eine abweichende petrographische Beschaffenheit, insbesondere durch den Inhalt an Quarzkörnern, ausgezeichnet sind. In der rhätischen Formation sind in dem untersuchten Gebiete die Dachsteinkalke nicht entwickelt.

Die Entwicklung der Trias zeigt in den aufeinander folgenden Schichtgruppen abwechselnd bald mit der alpinen, bald mit der ausseralpinen Trias eine nähere Verwandtschaft. Die Werfener Schiefer sind nur in dem südöstlichen Theile des Gebietes vorhanden, während sie in dem nordwestlichen fehlen. Eine vom Ohnište-Berge im St. Johanner-Thale nach Moštenica und Hornia Mičina im Gran-Thale gezogene Linie bildet die nordwestliche Grenze der Werfener Schiefer in den Karpathen unseres Gebietes. Die unter dem Werfener Schiefer folgenden Gesteine zähle ich aus angegebenen Gründen zum Rothliegenden, obwohl ich keine Petrefacte aus den betreffenden Gesteinen aufweisen kann.

Einige der eozoischen Gesteine zeigen allerdings eine eigenthümliche Entwicklung, andere stimmen aufs genaueste mit solchen echter eozoischer Gebiete. Auffallend ist das gänzliche Fehlen der körnigen Kalke.

[1]) Waag und Neutra l. c. p. 85.

Inhalt.

III. Die geologischen Verhältnisse des Terrains zwischen Rosenberg, Kralovany und Kubin.

(Bericht über die Sommer-Aufnahme 1867.)

Von R. Meier,

k. k. Montan-Expectant.

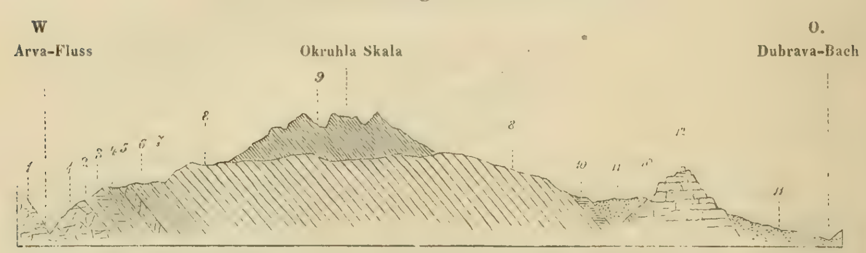
Das mir vom Herrn Bergrath Stur zur selbstständigen Aufnahme überlassene Terrain hat die Form eines Dreieckes, dessen nördliche Kante die Arva, die südliche die Waag und die östliche die Rosenberg-Kubiner Strasse oder der Dubova- und Jesenova-Bach, von denen der erste bei Rosenberg in die Waag, der andere bei Kubin in die Arva mündet, bildet. Von einiger Bedeutung sind nur noch der Komjatna- und Zassko-Bach, die mit den beiden früher genannten fast parallel fliessen und resp. in die Waag und Arva münden. Die Wasserscheide ist ein wenig hoher, nach N. und S. sanft abfallender Rücken, der einen bequemen Uebergang aus dem Waag- ins Arva-Thal vermittelt und desshalb auch für eine neu anzulegende Eisenbahn als Uebergang in Aussicht genommen wurde.

So scharf das genannte Terrain hydrographisch getrennt ist, bildet es in geologischer Hinsicht doch kein abgeschlossenes Ganze, sondern die Fortsetzung der nördlichen Kalkzone der Djumbjer Kette, die ihrerseits in dem Klein-Krivan ihre westliche Verlängerung findet. An seinem westlichen Ende ist der Granitstock des Klein-Krivan von einer tiefen Spalte durchsetzt, in welcher die Arva sich ihr Bett ausgewaschen hat und plötzlich von ihrem westlichen Laufe nach S. umbiegt und sich mit der Waag bei Kralovany vereinigt. An den schmalen, abgerissenen und gesunkenen Granitstreifen legt sich unmittelbar die Kalkzone an, und es fehlt hier, wie an der ganzen Nordseite der Djumbjer Kette, die Zone der krystallinischen Schiefer.

Obwohl das Terrain nur eine Fläche von circa $1\frac{1}{2}$ Quadratmeilen einnimmt, ist es doch in seiner geologischen Zusammensetzung ausserordentlich mannigfaltig, und es sind die meisten in den Karpathen überhaupt vorkommenden Formationsglieder hier zu finden; die ganze Fläche ist Kulturland, aus dem die Neocom-Dolomit- und Nummuliten-Kalk-Felsen hervorragen. Der Aufschluss ist sehr gering und die Schichten meist nur in den tieferen Wasserrissen entblösst; nur an dem linken Arva-Ufer, vis-à-vis von Parnica, sind die Neocom-Mergel an einem steilen Gehänge auf beiläufig 300 Klafter entblösst und sehr petrefactenreich.

Diese Stelle hatte schon bei der Uebersichts-Aufnahme das scharfe Auge des Herrn Bergrathes Fötterle entdeckt, und aus seiner Aufsammlung war es schon damals Herrn Bergrath Stur möglich, zwei neue Species von Ptychoceras *(P. Foetterlei* und *P. gigas)* auszuscheiden und zu benennen; dieselben sind schon im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt, Bd. XI, in der „Uebersichts-Aufnahme des Wassergebietes der Waag und Neutra von D. Stur" beschrieben. Bei einem Besuche, mit dem uns der Herr Director Dr. Franz Ritter v. Hauer beehrte, wurde dieser Punkt wieder besucht und eine bedeutende Menge sehr wohl erhaltener Petrefacten gesammelt.


Fig. 1.



1. Granit. 2. Rother Sandstein. 3. Dolomit. 4. Rothe Keuper-Mergel. 5. Kössener Schichten. 6. Liassische Fleckenmergel. 7. Rothe jurassische Kalke. 8. Neocom-Mergel. 9. Karpathen-Dolomit 10. Amphisylen-Schichten. 11. Eocene Sandsteine. 12. Nummuliten-Kalk und Nummuliten-Conglomerat.

Das vorstehende Profil möge zur besseren Uebersicht der Aufeinanderfolge der Schichten dienen und das Nachstehende erläutern.

Der Granit des Klein-Krivan ist kleinkörnig, enthält dunklen Glimmer, rauchgrauen Quarz und weisslich-grünen Feldspath, der zum Theil triklinisch ist, welche Eigenschaften auch der Granit der Djumbjer Kette zeigt, so dass wohl auf die Zusammengehörigkeit Beider geschlossen werden kann.

Auf den Granit folgt unmittelbar eine sehr gering mächtige Zone eines grellroth gefärbten, sehr feinkörnigen Sandsteines mit vielen eingestreuten Glimmerblättchen und kugelartigen Ausscheidungen von Feldspath; da dieselben Schichten anderweitig mit Melaphyren und Mandelsteinen wechsellagern, zählt sie Herr Bergrath Stur zu dem Rothliegenden.

Darauf folgt ein schmutzig gelblich grauer Dolomit, der am Waag-Ufer am Granit aufliegt und die tiefsten Partien des Gehänges bis gegen Stankovany bildet.

Ueberlagert wird derselbe von den rothen Keuper-Mergeln, die sich schon von Ferne durch ihre rothe Farbe auf den Feldern bemerklich machen; sie ziehen in einer schmalen Lage ebenfalls bis gegen Stankovany einerseits, andererseits bis gegen die Dirova-Mühle, wo sie, wie die höheren Glieder unter den Neocom-Mergeln, verschwinden. Bei Parnica sind auch Spuren von Keuper-Mergeln zu beobachten, die hier zwischen Neocom-Mergeln und Neocom-Dolomit hervortreten.

Auf die Keuper-Mergel folgt ein dunkler Kalk, der den Kössener Schichten angehört und zahlreiche Durchschnitte von Petrefacten zeigt.

Weiter im Hangenden trifft man die als Fleckenmergel benannten Liasgebilde in einer etwas mächtiger entwickelten Zone; sie zeigen zahlreiche Reste von Fucoiden. An der Mündung des Komjatna-Baches und

am Arva-Ufer bei Parnica treten dieselben Schichten noch einmal hervor und bilden an dem ersten Punkte eine steile Wand, deren Schichten von O. nach W. streichen und flach nach N. einfallen; auch hier sind sie von Neocom-Mergeln überdeckt.

Darauf folgen rothe jurassische Aptychen-Kalke, wieder als sehr schmale Lage; auch an den noch bekannten Fundorten der Fleckenmergel treten sie auf, sowie an mehreren Punkten im Komjatna-Thal und an steilen Uferstellen der Arva. An der Strasse von Likavka nach Valašska Dubova, am linken Gehänge des Dubova-Baches, sieht man rothe Kalke mit nördlichem Streichen und östlichem Fallen hervortreten, in welchen Herr Bergrath Stur den *Aptychus lamellosus* fand.

Alle diese Formationsglieder bilden incl. des Granites einen kaum 500 Klafter breiten Streifen, der bei der Dirova-Mühle beginnt, von N. nach S. streicht, sich aber dann nach O. wendet und so theils das Gehänge der Arva und theils der Waag bildet.

Von bedeutend grösserer Entwickelung sind die nun folgenden Neocom-Mergel, sie überlagern die jurassischen Kalke und ziehen sich in einem ½ Meile breiten Streifen zuerst nach Süd und wenden sich dann nach Ost. Wie schon erwähnt sind dieselben bei Parnica sehr schön aufgeschlossen, und es streichen die Schichten von N. nach S. und fallen beiläufig unter 40 Grad nach O.; auch sieht man hier sehr deutlich die Ueberlagerung durch die Meletta-Schichten. In den hangendsten Schichten fand Herr Bergrath Stur einen in Schwefelkies umgewandelten Ammoniten:

Ammonites Austeni Sharpe nach Dr. Schloenbach's Bestimmung.

Die nächst tieferen Schichten zeigen einen grossen Reichthum von

Ptychoceras gigas Stur
„ *Foetterlei Stur*

und es findet sich in seinem Berichte die Vermuthung ausgesprochen, dass die den genannten Ammoniten enthaltenden Schichten dem Gault angehören.

In den liegenden Schichten fanden wir:

Aptychus Didayi Coq.
Ammonites Cryptoceras d'Orb.
„ *Grasianus d'Orb.*
„ *Morelianus d'Orb.*
„ *Astierianus d'Orb.*
„ *Nisus d'Orb.*
„ *sp.*
Belemnites sp.
Ancyloceras Emerici d'Orb.
„ *conf. dilatatum d'Orb.*
„ *pulcherrimum d'Orb.*
Brachiopoden.

Der Karpathen-Dolomit ist kuppenartig dem Neocom-Mergel in vielen einzelnen, getrennten Felspartien aufgesetzt, und ragt ebenso auch aus den eocenen Sandsteinen empor; er bildet die höchsten Punkte im ganzen Terrain und steile, sehr zerrissene Felsen. Die bedeutendsten davon, sowohl an Höhe als auch an horizontaler Ausdehnung, sind die Okruhla Skala, der Havran- und Blieska-Berg.

Wenn man bei Parnica am linken Arva-Ufer thalabwärts geht, sieht man im Flussbett schwärzliche, dünn-geschichtete Schiefer, die nach S. streichen und sehr flach nach O. fallen. Herrn Bergrath Stur war es alsbald gelungen, gut erhaltene Schuppen der

Meletta crenata Heck.

zu finden, wonach diese Schiefer als Amphisylen-Schiefer zu bezeichnen sind. Später sammelte an derselben Stelle Herr Ingenieur Nadeniczek und fand einen Fischrest von der Form des

Lepidopides leptospondylus Heck.,

den er uns nebst anderen Stücken freundlichst für die Sammlung anbot. Bei der weiteren Verfolgung dieser Amphisylen-Schichten ins Liegende sieht man deutlich, wie sie von den Neocom-Mergeln in der schon angedeuteten Weise unterteuft werden; es ist bemerkenswerth, dass hier die an anderen Punkten entwickelten Zwischenglieder, der Nummuliten-Kalk und der Karpathen-Dolomit, fehlen. Die Amphisylen-Schiefer traf ich nur noch am Fusse des Komjatna-Berges in sehr geringer Entwickelung, wo sie auf dem Nummuliten-Kalk aufruhen, wie dies aus dem Durchschnitt zu ersehen ist.

Der Nummuliten-Kalk wurde nur an 2 Punkten getroffen; bei dem Dorfe Komjatna als eine etwas ausgedehntere Felspartie, die durch ihre fast senkrechten Wände und durch die kubischen Stücke, in die sie sich bei der fortschreitenden Verwitterung trennt, von der Ferne sehr einer Ruine gleicht, ferner bei Rosenberg in 2 pyramidenartigen Säulen von beiläufig 1 Klftr. Durchmesser mit 4 Klftr. Höhe. Beide Vorkommnisse ragen aus den eocenen Sandsteinen empor, und sind theils Conglomerate, theils Kalke mit breccienartiger Structur; die Conglomerate bestehen aus erbsengrossen Dolomit-Geröllen, die durch ein kalkiges Bindemittel fest verkittet sind.

Der nordöstliche Theil des Gebietes besteht aus eocenen Sandsteinen, in denen vielfach mehrere Zoll mächtige Kohlen-Einlagerungen auf grössere Entfernungen zu beobachten sind, auch zahlreiche Reste von verkohlten Pflanzen. Diese Sandsteine legen sich zum grössten Theil auf die Neocom-Mergel auf, nur bei Rosenberg sieht man sie den Neocom-Dolomit bedecken.

Als recente Bildungen sind zu erwähnen die kleinen Kalktuff-Ablagerungen bei Herboltova und die Alluvionen der Arva von Kubin bis gegen Parnica.

Schliesslich fühle ich mich noch verpflichtet, Herrn Bergrath Stur für die steten Bemühungen und Belehrungen zur Erweiterung meiner Kenntnisse und Auffassung, sowie für die Bestimmung der Petrefacte den tiefgefühltesten Dank auszusprechen.

IV. Geologische Uebersichtskarte der österreichischen Monarchie.

Nach den Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt, bearbeitet von

Franz Ritter v. Hauer.

Blatt X. Dalmatien.

Nur ein gegen Südosten zu immer mehr an Breite abnehmender Küstenstrich mit den vorliegenden Inseln ist es, den das kroatische Küstenland und weiterhin Dalmatien am Westsaume des grossen illyrischen Dreieckes einnimmt. Ohne natürliche geographische Grenze im Osten, bildet dieser Landstrich auch in geologischer Beziehung nur ein Bruchstück, dessen Verhältnisse erst nach einer genaueren Durchforschung des Hinterlandes vollständig ins Klare zu bringen sein werden. So lebhaft ich aber gewünscht hätte, auch hier mit der geologischen Darstellung über die Landesgrenzen hinüber zu greifen, so musste ich doch darauf verzichten. Die wichtigen und überaus werthvollen Untersuchungen, welche vor mehr als einem Vierteljahrhundert die Herren A. Boué und M. A. Viquesnel in der europäischen Türkei durchführten, regten nicht, wie man wohl hätte erwarten sollen, zu weiteren Unternehmungen an, und eine etwas genauere geologische Aufnahme der an Dalmatien angrenzenden Gebiete in Türkisch-Kroatien, Bosnien, der Herzegowina u. s. w., unsere wie es Peters in seiner schönen Arbeit über die Dobrudscha so richtig bezeichnet, natürliche Aufgabe, liegt uns leider noch nicht vor.

Aber auch über die auf Blatt X zur Darstellung gebrachten Gebiete besitzen wir, abgesehen von der Südspitze von Istrien und den Inseln des Quarnero, bezüglich welcher uns die im Jahre 1859 ausgeführte Detailaufnahme von Dr. G. Stache vorliegt, nur Uebersichtsaufnahmen.

Dieselben wurden im Jahre 1862, und zwar im nördlichen Theile, dem kroatischen Küstenlande, durch die Herren Fr. Foetterle als Chef- und Herrn Dr. F. Stoliczka als Sectionsgeologen, dann im südlichen Theile in Dalmatien durch mich und Herrn Dr. G. Stache durchgeführt. Als freiwillige Theilnehmer an den Arbeiten hatten sich den ersteren Herr M. Lepkowski, den letzteren aber Herr Dr. K. Zittel angeschlossen.

Die wichtigsten Vorarbeitungen, namentlich in Bezug auf Dalmatien, lieferten auch hier wieder die Mittheilungen von P. Partsch in seiner Publication über das Detonationsphänomen auf der Insel Meleda, so wie einige neuere Beobachtungen von Lanza, von Schlehan, von Lipold

u. s. w., während bezüglich der quarnerischen Inseln, insbesondere auch die neueren Mittheilungen von Lorenz hervorzuheben sind.

Die früheren geologischen Karten, auf welchen Dalmatien mit zur Darstellung gebracht ist, liessen kaum die doch ziemlich bedeutende Mannigfaltigkeit voraussehen, welche die geologische Zusammensetzung des Landes darbietet.

Unsere Untersuchungen haben ergeben, dass im Allgemeinen die gleichen Verhältnisse, wie sie für die südöstlichen Ausläufer der Alpen bei Besprechung des Blattes VI unserer Karte geschildert wurden, auch weiter hin nach Süden fort in der südlichen Hälfte des kroatischen Küstenlandes und in Dalmatien zu beobachten sind. Hier wie dort folgen in der Regel auf die noch in grosser Mächtigkeit entwickelten Gebilde der Triasformation, unmittelbar die Gesteine der Kreide- und weiter der Eocenformation, welche die Hauptmasse, namentlich der dalmatinischen Küstengebiete, zusammensetzen, und deren Vertheilung eine Reihe paralleler von NW. nach SO. streichender Wellen erkennen lässt.

Die Triasgebilde, so wie die an einigen Stellen noch unter denselben zum Vorschein kommenden Gesteine der Steinkohlenformation, sind als in Aufbruchspalten zu Tage tretend zu betrachten, und dürften wohl in weit grösserer Verbreitung noch in Türkisch-Kroatien und weiter in den östlich gelegenen Hinterländern nachzuweisen sein; insbesondere möchte man erwarten, sie am Rande der ausgedehnten Masse krystallinischer Gesteine entwickelt zu sehen, welche nach Boué's geologischer Karte der europäischen Türkei von den Bergen Kotlenik und Jako in Serbien nach SSO. ausgebreitet sind über Moesien und Macedonien bis an das ägäische Meer, und deren Verbindung mit den krystallinischen Gesteinen der Mittelzone der Alpen durch die krystallinischen Inseln von Peterwardein, der slavonischen Gebirge, dann von Moslavina und von Agram angedeutet wird.

Abgesehen von den bereits genannten Formationen sind auf unserer Karte im südlichen Theile des kroatischen Küstenlandes und in Dalmatien nur noch einige isolirte Vorkommen als jurassisch ausgeschieden, deren Altersbestimmung aber, wie sich später zeigen wird, noch keineswegs als befriedigend sicher gestellt betrachtet werden kann, dann einige mit Süsswasserschichten erfüllte jüngere Tertiärmulden.

Noch sei es gestattet, die Vertheilung der älteren Gesteinsgruppe (Kohlenformation und Trias) im Gegensatze zur jüngeren (Kreide und Eocen) mit wenigen Worten anzudeuten.

Von den zwei südöstlich streichenden Zügen älterer Gesteine, Karlstadt-Novi und Laybach-Kulpa-Gebiet, die wir bei Betrachtung des Blattes VI unserer Karte bis an dessen Südrand verfolgt hatten, tritt der östliche bei Sturle und Novi auf das Gebiet von Türkisch-Kroatien hinüber, und konnte unsererseits weiter nicht verfolgt werden.

Der westlichere erscheint in der Umgegend von Jezerana, Paskadraga und Janjagora in grosser Breite am Nordrande des Blattes X, theilt sich aber gegen Süden zu sogleich in mehrere durch Kreidegebilde von einander getrennte Arme, von denen nur der mittlere in dem Plišiviza-Gebirge, einer Fortsetzung des Kapella-Gebirges, weiter nach Süden fortsetzt. In geringerer Breite verfolgt man ihn über Blata, Rude, Bilopolje nach SO. Südlich vom letztgenannten Orte erlangen die älteren Gesteine

wieder eine sehr grosse Verbreitung, und bilden einen Knotenpunkt, von welchem aus ein mächtiger noch weiter westlich gelegener Zug, das Velebith-Gebirge nahe am Ostsaume des Canale die Morlacca nordwärts fortstreicht bis in die Nähe von Zengg, dann ein Zug nach Süden über Knin bis zur Ebene von Dernis, und südöstlich von dieser weiter bis Sign zu verfolgen ist, während nach Osten zu die älteren Gebilde in voller Mächtigkeit über die Landesgrenze hinüber fortsetzen nach Türkisch-Kroatien.

Getrennt von diesen Hauptzügen beobachtet man aber überdies Aufbrüche der älteren Gesteine in der östlichen Umgebung von Zengg, dann zwischen Bilopolje und Bihač, endlich in der Umgegend von Verlicca nördlich von Sinj.

Weiter nach Süden fehlen auf der ganzen Strecke von Sinj bis nahe an die Bocche di Cattaro am Festland von Dalmatien die älteren Gesteine, eine sehr merkwürdige Andeutung ihres Vorkommens bieten aber der Gyps und das Eruptivgestein der Insel Lissa; einen ausgedehnteren Zug von Triasgesteinen endlich entdeckten wir im südlichsten Theile von Dalmatien, in den Umgebungen der Bocche di Cattaro und von Castel Lastua.

Wir wollen nun wieder die einzelnen auf dem Gebiete der Karte unterschiedenen Gebilde eingehender betrachten, und zwar etwas ausführlicher da ja bisher bezüglich unserer Aufnahmsarbeiten in Dalmatien nur ganz summarische Berichte veröffentlicht worden waren.

1. Kohlenformation. In drei von einander gesonderten Regionen erscheinen die Gebilde der Steinkohlenformation in dem auf Blatt X zur Darstellung gebrachten Gebiete.

In der westlichen Umgebung von Novi bei Tergove bilden dieselben, als südlichster Theil des noch auf österreichischem Staatsgebiete gelegenen Zuges Karlstadt-Novi eine mächtige Bergmasse, über welche wir insbesondere den Herren Stur und Suess eingehendere Mittheilungen verdanken. Die herrschenden Gesteine sind feinkörnige, graue gelb verwitternde Sandsteine, dann Schiefer, oft in der Form von Dachschiefern entwickelt. Die ersteren herrschen in dem westlichen Theile des ganzen Gebietes, die letzteren dagegen im Osten. Von organischen Resten kennt man nur die neuerlich von Suess erwähnten Pflanzenabdrücke aus dem Schiefer von Gvozdansko, die nach den ersten Bestimmungen, das Vorhandensein der Dyasformation erweisen sollten. Die genaue Untersuchung eines weit reicheren uns inzwischen von Herrn A. Schönbucher eingesendeten Materiales durch Herrn D. Stur hat aber bewiesen, dass dieselben einer höheren Stufe der Steinkohlenformation angehören.

Die Erzlagerstätten von Tergove sind an das Gebiet der Schiefer gebunden und fehlen der westlichen aus Sandsteinen bestehenden Gebirgspartie gänzlich. Es sind linsenförmige Lager die hauptsächlich Spatheisenstein und Kupferkies, und mehr sporadisch auch Bleiglanz und Fahlerze führen. Ungeachtet ihrer absätzigen Natur und mannigfacher Störungen, bieten sie doch auch nach den neuesten Mittheilungen von Andrian bei rationellem Grubenbetriebe begründete Aussicht auf Gewinn bringenden Abbau.

Die zweite Region, in welcher die Steinkohlengebilde zu Tage treten gehört dem westlichsten, dem Canal di Morlacca parallel streichen-

den Zuge älterer Gesteine an. Nach den Untersuchungen von Foetterle bilden dieselben hier eine mehrfach unterbrochene schmale Zone die parallel der Küste von NO. nach SW. streicht, und der sich im südlichsten Theile ihres Auftretens, eine etwas mehr östlich gelegene Parallelzone zugesellt. — In der westlichen Umgebung von Gospič, in der Mitte der Längenerstreckung der ganzen Zone ist derselben entlang eine grossartige Verwerfung zu beobachten, denn während in SW. auf die Gesteine der Steinkohlenformation in normalem Schichtverbande erst die Werfener Schiefer, dann die höheren kalkigen Gesteine der Triasformation folgen die das Velebith-Gebirge aufbauen, stossen in NO. in einem um 3000 Fuss tieferen Niveau die Triaskalksteine unmittelbar an die Kohlensandsteine an.

Weiter im N. und S. dagegen verzeichnet unsere Karte zu beiden Seiten der ältesten Gesteinszone erst die Werfener Schiefer und dann die Triaskalke.

Was die Gesteinsbeschaffenheit betrifft, so herrschen namentlich in den nördlichen Theilen des ganzen Zuges hauptsächlich nur Sandsteine und grobe Quarz-Conglomerate, in welchen namentlich zwischen Brussane und Ternovac (Gospič WSW.) und bei Raduč (St. Roch NW.) schwarze Schiefer bis zu mehreren Fuss mächtig eingelagert sind. Eine gewisse Aehnlichkeit, welche namentlich die Conglomerate an einigen Stellen mit den Verrucano-Conglomeraten darbieten, liess die Altersbestimmung so lange als zweifelhaft erscheinen bis es Foetterle gelang, an einer Stelle zu Pilar bei St. Roch im südlichsten Theile des Zuges Petrefacten zu entdecken. Es treten daselbst graue Schiefer mit Einlagerungen von schwarzem Kalkstein auf, welche schon in ihrer petrographischen Beschaffenheit völlig mit den Gesteinen des Nötschgraben bei Bleiberg übereinstimmen. Dieselben enthalten nun aber auch zahlreiche organische Reste, und zwar die Schiefer Spiriferen, Producten, Bellerophon und Bivalven, die Kalksteine dagegen grosse Crinoiden-Stielglieder.

Noch endlich habe ich eine, wenn auch nur sehr wenig ausgedehnte Partie von Kohlenschiefer, unmittelbar an der Landesgrenze nördlich von Knin bei Rastel Grab zu erwähnen, woselbst wir zusammen mit unteren Triasgebilden schwarze Schiefer in Verbindung mit bunten breccienartigen Sandsteinen fanden, in denen ein kleines Flötzchen schwarzer glänzender Pechkohle, so wie Spuren von Pflanzen-Abdrücken eingeschlossen waren.

2. Untere Triasformation. Die erste Nachweisung des Vorkommens der alpinen Triasformation in Dalmatien, konnte ich selbst nach Stücken unverkennbaren Werfener Schiefers mit bezeichnenden Petrefacten liefern, welche im Frühjahre 1852 durch die Herren G. Schlehan und G. Rösler an die k. k. geologische Reichsanstalt eingesendet worden waren. Dieselben stammten aus dem Buttisnizza-Thale bei Knin. (Jahrbuch 1852, Heft 1, S. 193.) Partsch hatte die hierher gehörigen rothen und grauen Sandsteine und Sandstein-Schiefer, die in schiefrigen Kalk mit glimmerigen Ablösungen übergehen, und die kleine Quarzkrystalle, dann Eisenglanz-Schüppchen enthalten und oft Gypsmassen einschliessen sehr wohl beobachtet, auch theilweise ihr Vorkommen auf einer Manuscript-Karte, die im k. k. Hof-Mineralien-Cabinete

aufbewahrt wird, angedeutet, er betrachtete dieselben jedoch als Einlagerungen in den jüngeren Kalksteinen. Weitere Mittheilungen über das Vorkommen der Werfener Schiefer namentlich in der Umgebung von Sinj und Much lieferte später Lanza, erst unsere Aufnahmen aber liessen die weite Verbreitung erkennen, welche dieselben auch in der südlichen Hälfte des kroatischen Küstenlandes und in Dalmatien besitzen.

Wie in allen alpinen Gebieten besteht die untere Triasformation auch im südlichen Kroatien und in Dalmatien aus Werfener Schiefern, die hin und wieder noch von den Grödner Sandsteinen unterteuft werden, dann aus höher gelegenen mehr kalkigen Gesteinen; diese Schichten sind an mehreren Stellen sehr petrefactenreich entwickelt, so dass es bei detaillirteren Profilaufnahmen sicherlich gelingen wird, eine weitere Gliederung derselben durchzuführen.

Insbesondere in dem langen Zuge unterer Triasgesteine im Velebith-Gebirge scheint nach den Mittheilungen Foetterle's eine grosse Analogie mit den Verhältnissen in Südtirol zu herrschen. Als unterstes Glied erscheinen bei Brussane (Ternovac SW.), bei Citluk und St. Roch Grödner Sandsteine; als Vertreter der Seisser Schichten werden schwarze Kalksteine und Dolomite betrachtet, welche bei Brussane den Werfener Schichten eingelagert sind, und eben so die daselbst etwas höher folgenden sandigen grauen Kalke, welche Posidonomyen enthalten. Campiler-Schichten endlich mit *Naticella costata, Avicula, Myaciten* u. s. w., sind westlich bei Pazariste, bei Ostaria, bei Počitelj und bei St. Roch in der Form von dünn geschichteten glimmerreichen Sandsteinen entwickelt.

Ueber diesen sämmtlichen, auf unserer Karte als Werfener Schiefer verzeichneten Gebilden folgt, jedoch nur stellenweise, dünn geschichteter schwarzer Kalk (namentlich bei Brussane, Citluk und St. Roch) und weiter eine mächtige Masse von dunkelgrauem zuckerkörnigem Dolomit, der mit grauem oft splittrigem Kalke wechsellagert. In dieser meist undeutlich geschichteteten Dolomit- und Kalkmasse, in welcher Foetterle Crinoiden auffand ist wohl sehr wahrscheinlich auch der Virgloria-Kalk mit vertreten; jedoch fehlt es an Anhaltspunkten, um denselben mit Sicherheit auszuscheiden, und so wurde die ganze Masse auf unserer Karte als Guttensteiner Kalk verzeichnet.

An zwei Punkten, südlich bei Pazariste, dann bei Ostaria werden die Werfener Schiefer von Melaphyr durchbrochen, der namentlich am ersteren Orte die Schiefer vielfach verändert hat. Einen dritten, aber im Gebiete der Kreidekalke befindlichen Durchbruch von Melaphyr verzeichnet unsere Karte an der Strasse bei Heiligen-Kreuz, östlich von Zengg. Das Gestein ist von Melaphyrtuffen umgeben und hat die umgebenden Kreidekalke in ihrer Lagerung weiter nicht gestört.

Einen näher an der Küste gelegenen Aufbruch älterer Triasgesteine, der durch die Gebilde der oberen Trias von dem Hauptzuge der Ersteren getrennt ist, beobachtete Stache im nördlichsten Theile von Dalmatien an der Südwestseite des Velebith-Gebirges. Sie bilden einen von SO. nach NW. streichenden Zug in der langen thalförmigen Einsenkung zwischen Vlascograd und dem Mali-Golič. Als tiefstes Glied des Aufbruches erscheinen rothe Schiefer und Sandsteine, die mit grünlichen, gelblichen und grauen Schichten abwechseln. Einzelne Lagen sind reich an *Myacites Fassaensis,*

Avicula Venetiana u. s. w. Ueber denselben folgen beiderseits regelmässig die unteren Trias-Dolomite und Kalksteine.

In dem Eingangs erwähnten östlicherem Zuge älterer Gesteine, in der Plišivica sind die tiefsten Glieder der unteren Trias, die Werfener Schiefer verhältnissmässig nur sehr untergeordnet vertreten. Kleine Aufbrüche derselben entdeckte Foetterle bei Bilopolje und Velasic, wo sie wie gewöhnlich als grüne und rothe Schiefer mit *Myac. Fassaensis*, *Avicula Venetiana, Naticella costata* u. s. w. entwickelt sind. Die Hauptmasse des Zuges besteht aus den älteren und jüngeren Triaskalken und Dolomiten.

Erst in dem südlichsten Theile der kroatischen Militärgrenze, in der Gegend, in welcher sich die älteren Gesteine des Plišivica und des Velebith-Gebirges zu einem gewaltigen Knoten vereinigen, beobachtet man wieder zahlreiche Aufbrüche von Werfener Schiefern, von welchen ich aber nur nach den Nordsüdlich streichenden Zug von Vrello hervorheben will, welcher nach den Beobachtungen von Foetterle in dem tiefen Kessel, in welchem die Zermagna entspringt, als unterstes Formationsglied die rothen Sandsteine der Werfener Schichten erkennen lässt. Ueber diesen folgen dann an den steil ansteigenden Gehängen ziemlich dunkle, etwas sandige, halbkrystallinische, schiefrige Kalksteine, aus denen der prachtvolle *Ceratites Liccanus Hau.*, nebst zahlreichen anderen Fossilien: *Cer. Cassianus, Turbo rectecostatus* u. s. w. stammen.

Nach Dalmatien treten die unteren Triasschichten in mehreren Zügen in der Gegend nördlich von Knin über die Grenze herein über. — Der westlichste ist eine Fortsetzung des Zuges von Vrello, und besteht aus Werfener Schiefern, die aber bald unter den überlagernden Kalksteinen verschwinden. Der zweite östlichere Zug endet am Nordfuss des Debelo-Berdo NW. von Knin. In der südlichen Partie dieses Zuges, in den Umgebungen von Zunic, Milievic u. s. w. beobachteten wir Gesteine vom petrographischen Typus der schiefrigen und mergeligen, oft mit Tuffen in Verbindung stehenden oberen Triasgesteine der Alpen; Petrefacten gelang es uns bei dem leider sehr flüchtigem Besuche der Gegend nicht aufzufinden, ihre Stellung schienen, aber diese Schichten deutlich unter den hier ebenfalls entwickelten Virgloria-Kalken einzunehmen. In der Nähe von Milievic soll im Gebiete dieser Schiefer im 18. Jahrhundert Silberbergbau betrieben worden sein. Die Schlucht, in welcher dieser Bergbau bestand, zeigte uns die eben erwähnten mergeligen Schichten, welche hin und wieder von ganz feinen Eisenkies-Schnürchen durchsetzt waren.

Weiter nach Süden fort setzt der östlichste Zug der unteren Triasgesteine, der vom Rastel Grab an der Landesgrenze nach Süd zu verfolgen ist durch das Buttisnizza-Thal bis Knin und weiter bis nahe an die Ebene von Dernis. Charakteristische Werfener Schiefer, stellenweise Petrefacten führend, dann dunkle Kalke und Rauchwacken der Guttensteiner Schichten setzen diesen Zug zusammen, der überall an die Thalniederung gebunden scheint, in dieser selbst aber oft durch überlagernde Diluvialgebilde verhüllt wird. In der nördlichsten Partie dieses Zuges in der Umgebung von Rastel Grab beobachteten wir auch wieder Gesteine vom petrographischen Typus der Cassianer- oder Raibler-Schichten ohne jedoch bei der Kürze der uns in diesen so schwierig zu bereisenden

Gegenden zur Verfügung stehenden Zeit, ihr Verhältniss zu den benachbarten Gebilden weiter untersuchen zu können.

Weiter abwärts im Buttisnizza-Thale sind die Werfener Schiefer an beiden Thalseiten entwickelt, sie fallen nach NW. und werden zunächst von Guttensteiner Kalken und Dolomiten überlagert, über welchen helle obere Triaskalke folgen. Im SO. dagegen scheinen die letzteren unmittelbar an die Werfener Schichten zu stossen, auch wieder eine Verwerfung andeutend, wie eine solche an dem Westrand der Ebene von Gospič constatirt wurde.

Entlang dem von West herabkommenden Seitenthal des Torrente Dosnica hängt der untere Triaszug des Buttisnizza-Thales, mit dem früher erwähnten westlicheren Zuge zusammen.

Südlich bei Knin schliessen sich den unteren Triasgesteinen unmittelbar helle mitunter breccienartige, halbkrystallinische Kalksteine an, die uns, wenn sie auch keine bezeichnenden Fossilien lieferten, von den weiter im Norden die untere Trias überlagernden oberen Triaskalken abzuweichen schienen, und die wir als Kreidekalke verzeichneten.

Besonderes Interesse in diesem Theile des Zuges erregt der Monte Cavallo südlich bei Knin, den schon Fortis als vulcanisch bezeichnete; Partsch, welcher der Meinung war, Fortis habe die Gesteine der Werfener Schichten für Laven angesehen, scheint selbst nicht an die Stelle gekommen zu sein, an welcher ein wirkliches Massengestein die untere Trias durchbricht. Sie befindet sich abwärts von dem Sattel, über welchen die Strasse den Berg übersetzt gegen Knin zu, und zwar dicht neben der Strasse.

Das Gestein besteht nach den Untersuchungen von Dr. G. Tschermak aus Hornblende, Kalkfeldspath und einem Zeolith, und wäre vorläufig als Diorit zu bezeichnen. — In den dunklen Kalksteinen des Monte Cavallo fanden wir *Naticella costata*, in den rothen und grauen Werfener Schiefern undeutliche Petrefacten.

An den Rändern der Ebene von Dernis treten keine Triasgesteine zu Tage, sie sind aber hier wohl sicher nur durch die Tertiär und noch jüngeren Gebilde verhüllt, und die mächtige Partie älterer Triasgesteine, die aus der Gegend östlich von Kljake über Much (Muč) bis an die grosse Ebene von Sinj fortstreicht, ist unzweifelhaft als eine directe Fortsetzung des Zuges von Knin zu betrachten. Die Verbindung wird sogar durch eine, aller Wahrscheinlichkeit nach der unteren Triasformation angehörige, kleine Gypspartie angedeutet, welche südlich von Miocic (Dernis O.), rings umgeben von Tertiärgebilden zum Vorschein kommt, und aus röthlichen und grünen von Gypsadern durchzogenen Mergeln besteht. Schon Partsch führt aus der Gegend von Much glimmerige Kalksteine und Schiefer an, die nach Nord einfallen. Wir selbst hatten an derselben Stelle Gelegenheit die Aufeinanderfolge der Schichten etwas genauer zu beobachten.

Südlich von Much breitet sich eine schmale mit Alluvial- und Diluvialgebilden erfüllte Ebene aus, die mit der Ebene von Dernis in Verbindung steht, und welcher die von dort nach Sinj führende Strasse folgt. Südlich wird diese Ebene von einem Zuge von Eocengesteinen begrenzt, denen weiter im Süden die Kreidekalke folgen. Im Norden erheben sich aus ihr unmittelbar die Triasgesteine, die bei regelmässigem Nordfallen

der Schichten in den Seitengräben sehr schön blosgelegt sind. Das unterste Glied bilden rothe glimmerreiche Werfener Schiefer mit *Myacites Fassaensis*, etwas höher sind denselben dunkel gefärbte Kalkschiefer eingelagert, die nach oben mehr und mehr an Mächtigkeit zunehmen, so dass die sandigen Schiefer nach und nach beinahe völlig zürücktreten. Sie enthalten eine Unzahl von sehr wohl erhaltenen Fossilien, von denen einzelne Arten in bestimmten Schichten vorwaltend vertreten zu sein scheinen, so dass es bei einer Detailaufnahme hier wohl sicher gelingen wird die ganze Formation noch weiter zu gliedern. Neben den zahlreichen Ceratiten aus der Gruppe des *C. Cassianus* sind unter diesen Fossilien insbesondere nach *Turbo rectecostatus*, *Naticella costata*, *Gervillia cf. socialis* u. s. w. vertreten. Ueber diesem Schichtencomplex folgt Virgloria-Kalk und weiter obere Trias.

Auch weiter nach Osten am Weg von Neoric nach Sinj fand Stache, in den auf Werfener Schichten ruhenden Guttensteiner Kalken, *Avicula Venetiana*, *Naticellen* u. s. w.

Das östliche Ende des Triaszuges von Much gegen die Ebene von Sinj ist wieder durch das Hervortreten beträchtlicher Gypsmassen bezeichnet, welche in der nördlichen Umgebung des genannten Städtchens an zahlreichen Stellen unter den jüngeren Tertiärschichten hervortreten. Vielleicht ist auch die Salzquelle die sich nach Fortis bei Han östlich von Sinj nahe an der Cettina befinden soll, mit der Triasformation in Verbindung zu bringen.

Die Ebene von Sinj ist in nordwestlicher Richtung zu verfolgen bis in die Nähe von Verlicca, und in der Umgebung dieses Ortes sind wieder die Werfener Schiefer in mächtiger Entwickelung zu beobachten. Nördlich bei Verlicca zeigen sie ein Einfallen der Schichten nach SW. Südlich von Verlicca bei Podosoje finden sich bedeutende Gypsstöcke; auch einen räumlich sehr beschränkten Durchbruch eines melaphyrähnlichen Eruptiv-Gesteines das Bleiglanzspuren enthielt, hatten wir Gelegenheit hier zu beobachten. Die letzteren fanden sich auch im zersetzten Werfener Schiefer selbst und wurden Veranlassung zu einigen Schürfungsversuchen, die jedoch weiter keinen befriedigenden Erfolg hatten.

Noch endlich ist das Vorkommen von Gypsmergeln und des mit denselben in Verbindung stehenden Eruptiv-Gesteines, welches Dr. G. Tschermak als Diallagit bestimmte, bei Comisa auf der Insel Lissa zu erwähnen. Nähere Nachrichten über dieses Vorkommen, welches aller Wahrscheinlichkeit nach ebenfalls der unteren Triasformation beigezählt werden muss, habe ich jüngst in unseren Verhandlungen (1867, S. 89) gegeben, auf die ich hier wohl verweisen darf.

3. Virgloria-Kalk. Dass dieses Gebilde unter den auf unserer Karte als Guttensteiner Kalk verzeichneten Massen vielfach mit vertreten sein möge wurde schon früher erwähnt. Bezeichnende Petrefacten, und zwar solche, welche durch ihre Brachiopoden sich den Recoaro-Schichten anschliessen, fanden wir jedoch nur an zwei Stellen in Dalmatien, an denen demnach auch der Virgloria-Kalk besonders ausgeschieden wurde. Die erste dieser Stellen befindet sich nordwestlich von Knin bei Zunic am Nordfuss des Debelo Berdo. Hier fanden wir in einem ziemlich dunkelgrau gefärbten, halb krystallinischen Kalksteine, der zahlreiche Hornstein-Auswitterungen zeigt, ein deutliches Exemplar der *Spiriferina fra-*

gilis. Unter diesem Kalkstein liegen nördlich von Zunic die schon früher erwähnten schiefrigen und mergeligen Schichten, die ungeachtet ihres abweichenden petrographischen Charakters, doch dieser Stellung wegen als untere Trias betrachtet werden mussten; über den dunklen Kalksteinen folgen hier deutlich die hellen Kalksteine des Debelo Berdo, die wir als obere Triaskalke verzeichneten da wir am Ostfuss des genannten Berges, südlich von Milievic eine ziemlich reiche Anzahl Fossilien, darunter bestimmt auch solche von obertriassischem Charakter auffanden. Unter den aufgesammelten Stücken, die theilweise aus losen Blöcken stammen befinden sich aber auch, und zwar in hellweissem Kalksteine von ganz gleichem petrographischen Typus *Retzia trigonella* und andere unzweifelhafte Brachiopoden des Virgloria-Kalkes.

Die zweite Stelle, an welcher unsere Karte Virgloria-Kalk ausscheidet, ist der Triaszug von Much zwischen Dernis und Sinj. Zunächst über den hier entwickelten petrefactenreichen Guttensteiner-Kalken folgen helle Dolomitbänke, darüber bei Ogoric, Kalksteine petrographisch völlig gleich jenen vom Debelo Berdo, mit Brachiopoden. Herr Dr. Schlönbach, der es freundlichst übernahm die Brachiopoden beider genannten Localitäten genauer zu untersuchen, theilt mir die folgende Notiz über dieselben mit:

„Unter den Brachiopoden vom Debelo Berdo liessen sich folgende Arten erkennen:

Terebratula vulgaris Schloth. sp. — 6 Exemplare.
„ *angusta Schloth. sp.* — 6 „
„ *sp. nov.*, der vorigen ähnlich — 3 Exemplare.
Retzia trigonella Schloth. sp. — 2 Exemplare.
„ *(?) quadricostata Laube.* — 2 Exemplare. Ist wohl einem anderen Genus zuzurechnen; specifisch mit dem Cassianer Typus übereinstimmend.
Spiriferina hirsuta Alberti sp. — 1 Exemplar.
„ *Mentzeli Dunk sp.* — 3 „
„ *fragilis Schloth. sp.* — 1 „
Rhynchonella sp. nov. — 1 Exemplar.

Von Ogorie liegen nur folgende Brachiopoden-Arten vor:

Retzia (?) quadricostata Laube. — 1 Exemplar.
Spiriferina hirsuta Alb. sp. — 1 Exemplar.

Es ergibt sich aus diesen Bestimmungen der auffallende Umstand des Zusammenvorkommens einer Art, *Retzia (?) quadricostata*, die man bisher nur aus den Schichten von St. Cassian kannte, mit echten und weitverbreiteten, charakteristischen Muschelkalkformen, wie namentlich *Terebratula vulgaris, Retzia trigonella, Spiriferina fragilis* etc. Uebrigens scheint die Brachiopoden-Fauna der Schichten von Sct. Cassian überhaupt in Wirklichkeit nähere Beziehungen zu den älteren triadischen Brachiopoden-Faunen zu zeigen, als man in neuerer Zeit gewöhnlich annahm".

4. Obere Trias. Nur unter einer Bezeichnung, als Hallstätter Kalk sind die sämmtlichen im südlichen Theile des kroatischen Küstenlandes und in Dalmatien verbreiteten oberen Triasschichten auf unserer Karte zusammengefasst. Wir mussten es den späteren Detailuntersuchungen überlassen, weitere Unterscheidungen durchzuführen, zu welchen es, wie schon unsere flüchtigen Beobachtungen erkennen liessen, an Anhaltspunkten nicht fehlen wird.

In dem Zuge der Plišiviza, im östlichen Theile des kroatischen Küstenlandes bestehen die oberen Triasschichten wie aus den Beobachtungen von Stoliczka und Foetterle hervorgeht meist aus körnigem Dolomit; seine Abgrenzung gegen die unteren Triaskalke und Dolomite ist wohl noch ziemlich unsicher. Bezeichnende Petrefacten liegen aus dieser Gegend nicht vor.

In dem Zuge des Velebith folgt nach den Beobachtungen von Foetterle über dem mit splittrigen Kalkstein wechselnden Dolomit, der bereits bei Besprechung der unteren Trias erwähnt wurde, regelmässig geschichteter dunkelgrauer bis schwarzer Kalkstein, der in der Gegend südwestlich von Gospič auf eine lange Strecke, von Bakovaz und der Satorina angefangen bis über Mali-Hallan hinaus den Hauptrücken und den grössten Theil der westlichen Abdachung, sowie östlich von dem Zuge der noch älteren Gesteine eine Reihe mehr isolirter niederer Kuppen, die sich in der Gospičer Ebene emporheben, bildet. Die Schichten fallen beiderseits normal von den älteren Gesteinen des Aufbruches ab. — Diese Kalksteine enthalten zahlreiche Petrefacten, eine Chemnitzia, Bivalven, dann insbesondere bezeichnend eine Ostrea, welche in wulstförmigen langen Durchschnitten an den Bruchflächen der Gesteinen, sichtbar wird und für sich allein ganze Schichten zusammensetzt.

Wohl mit vollem Rechte bezeichnet Foetterle diese Petrefacten führenden Gesteine in seinen Aufnahmsberichten als Raibler Schichten, sie stimmen aller Wahrscheinlichkeit nach mit den Schichten überein, die Stache in den Gebirgen südöstlich von Laibach (Erl. zu Blatt VI, p. 30) als solche ausschied.

Ueber die oberen Triasschichten in dem südlichsten Theile des kroatischen Küstenlandes, in dem Knotenpunkt der durch die Vereinigung des Plišiviza und Velebith-Zuges gebildet wird, liegen mir keine näheren Angaben vor.

In Dalmatien, in der Gegend nördlich von Knin, besteht die obere Triasformation vorwaltend aus licht gefärbten Kalksteinen, wie wir sie zu beiden Seiten des Buttisnizza-Thales, dann am Debelo-Berdo nordwestlich von Knin beobachteten und aus hellen Dolomiten die wir insbesondere im Thale der Zermagnia an der Grenze gegen Kroatien antrafen. An der Ostseite des Debelo-Berdo, nördlich von dem einzeln stehenden Hause Stanig, fanden wir in dem lichten Kalksteine nebst den schon früher erwähnten Muschelkalk-Brachiopoden mehrere Arten von Gastropoden und Bivalven von evident obertriassischem Habitus. Auch über sie verdanke ich Herrn Dr. Schlönbach eine genauere Untersuchung, bei welcher derselbe die nachstehenden Arten erkannte:

Pecten Margheritae Hau. — 3 Exemplare, von denen namentlich das kleinste einem gleichgrossen Hauer'schen Originale vom Sasso della Margherita zum Verwechseln gleicht.

Pecten sp. nov.? — 2 Exemplare von geringer Grösse, welche sich durch die in regelmässigen Abständen auftretenden, starken concentrischen Anwachsringe auszeichnen, zwischen denen sich jedesmal wieder einige feinere befinden. Sie stimmen mit einigen kleinen Exemplaren unseres Museums überein, welche auf den gleichen Gesteinsstücken mit *Pecten filosus Hau.* sich befinden und zwischen Gross-Holzapfel und Klein-Wintersbach bei Lunz gesammelt sind.

Hinnites cf. denticostatus Klipst. sp. — 1 Exemplar. Das vorliegende Exemplar stimmt weniger genau mit der Laube'schen Abbildung der Cassianer Art als mit einem von Bergrath Stur in unserem Museum bezeichneten Stücke aus den „Reingrabener Schichten" von Wandau überein.

Avicula cf. caudata Stopp. — 1 wegen seiner unvollständigen Erhaltung nicht mit voller Sicherheit bestimmbares Exemplar einer kleinen flachen und glatten, nur mit deutlichen dichten Anwachslinien verzierten, *Avicula.*

Natica cf. pseudospirata d'Orb. — Auch dieses Exemplar lässt in Bezug auf Vollständigkeit seiner Erhaltung zu wünschen übrig, wesshalb ich auf seine Bestimmung keinen zu grossen Werth legen möchte; die Form der Spindel und der Verlauf der Anwachslininien passt indessen genau auf die genannte Art.

Chemnitzia subcolumnaris Mü. sp. — Ein gut charakterisirtes Exemplar.

Pleurotomaria Johannis Austriae Klipst. — Ein Exemplar, welches ich nicht von dieser bei St. Cassian ziemlich selten vorkommenden Art unterscheiden kann; nur scheint bei dem etwas grösseren dalmatinischen Exemplare der Spiralwinkel etwas spitzer zu sein, als bei der Laube'schen Abbildung.

Pleurotomaria cf. delicata Laube. — 3 Exemplare einer zweiten, der eben erwähnten sehr nahestehenden Art, die sich von derselben aber durch weniger stark vorstehende Spiralleisten unterscheiden, erinnern so ausserordentlich an Laube's *Pl. delicata*, dass ich nicht anstehen würde, beide zu identificiren, wenn nicht die bedeutenden Grössenunterschiede (die dalmatinische Form erreicht die Dimensionen der stark vergrösserten Laube'schen Figur 5 auf Tafel 27) eine genaue Vergleichung der feinen Ornamentirung erschwerten".

Aber auch an Anzeichen des Vorkommens von anderen Schichtengruppen der oberen Trias in diesem Gebiete fehlt es nicht. Die mergeligen Gesteine beim Rastel Grab sowie jene in der Umgegend von Zunic nördlich vom Debelo-Berdo wurden bereits früher erwähnt. Die letzteren sind zwar ihrer scheinbaren Stellung unter dem Virgloria-Kalke wegen auf unserer Karte als Werfener Schichten verzeichnet, doch aber wäre eine genauere Untersuchung derselben zur sicheren Ermittelung ihrer geologischen Stellung keineswegs überflüssig. Etwas weiter westlich vor der Höhe von Otton zeigte sich aber auch über dem Virgloria-Kalke eine Schichte eines grünlich gefärbten Tuffgesteines, ganz ähnlich der bekannten *Pietra verde* der Venetianer-Alpen. An der Strasse, welche über das Plateau südlich von Debelo Berdo führt, fanden wir östlich von Smugia wieder die dunklen gut geschichteten Kalksteine mit *Chemnitzien* und *Ostrea (Perna?)* Durchschnitten, eine offenbare Fortsetzung der analogen Gesteine des Vellebith. Sie fallen nach Süd, liegen also auf den hellen Hallstätter Kalken des Debelo-Berdo. — Noch endlich ist hier ein sehr eigenthümliches Gestein zu erwähnen, welches wir am Südrande der ganzen in Rede stehenden Partie, nördlich bei Knin, beobachteten. Die Strasse, die von der Stadt in nordwestlicher Richtung nach Kroatien hinüberführt, steigt aus der Ebene von Knin zunächst über conglomeratische wahrscheinlich der Kreideformation angehörige Kalksteine hinauf auf das Plateau. In der ersten weiter folgenden Einsenkung nun zeigen sich

dünngeschichtete helle Kalksteine die mit Lagen von schwarzem, Hornstein wechseln, so dass die anstehenden Gesteinswände völlig gebändert erscheinen. Wahrscheinlich sind diese Schichten, in denen wir keine Versteinerungen aufzufinden vermochten, ident mit den weiter zu beschreibenden Halobia-Kalksteinen von Castel-Lastua.

Noch endlich ist im nördlichen Theile von Dalmatien eine mächtige Masse von oberen Triasgesteinen im Svilaja-Gebirge nördlich von Much ausgeschieden. Diese Einzeichnung gründet sich darauf, dass wir von Much aus in nördlicher Richtung bis über Ogorie hinaus dies Gebirge verquerend über den früher bereits erwähnten Virgloria-Kalken in mächtiger Entwicklung helle Kalksteine und Dolomite mit Spuren von globosen Ammoniten, dann in den Wasserrissen, namentlich in dem Thale von Ogorie, von den Höhen herabgeschwemmte Stücke des grünen Tuffgesteines, der Pietra verde, antrafen. Die Nordgrenze dieser Triasgesteine erreichten wir nicht, sie musste ganz willkührlich gezogen werden, da wir an unserem nächsten Wege weiter im Norden an der Strasse von Verlicca nach Sign nur mehr die gewöhnlichen Kreidekalke beobachteten. Gewiss zu den interessantesten Aufgaben aber, unter den vielen welche sich in Dalmatien noch darbieten, wird dereinst die Detailuntersuchung des Svilaja-Gebirges zu zählen sein.

In dem mittleren Theile von Dalmatien, so weit Blatt X unserer Karte reicht, fehlen die oberen Triasgesteine; um so überraschender war uns daher ihr Auftreten im südlichsten Theile des Landes (Blatt XI), wo sie in nicht unbedeutenden Partien, und zwar ohne von älteren Triasgesteinen begleitet zu sein, zu Tage treten.

Zuerst lernten wir dieselben in der Umgend von Castel-Lastua südöstlich von Budua kennen, wo die tiefsten an der Küste aus dem Meere emporragenden Felspartien sowie die Scoglien Katic und Domenica aus einem hellgefärbten, meist muschlig brechenden sehr hornsteinreichem Kalksteine bestehe, nvon dem einzelne Bänke beinahe ganz und gar aus Schalen der *Monotis salinaria* und der *Halobia Lommeli* gebildet sind. Sie sind deutlich geschichtet und fallen wiedersinnisch nach NO. ein. Hornsteine bilden sowohl knollenförmige Ausscheidungen in den Kalksteinen als auch selbstständige mitunter mächtige Lagen; ausserdem findet man hin und wieder weichere mergelige Zwischenlagen.

Eine zweite höher im Gebirge liegende Zone der gleichen weissen Kalksteine und zwar mit *Monotis lineata Münst.* in grosser Menge fanden wir südwestlich beim Castel-Prešeka, ihr schliesst sich im Süden ein Melaphyr-Durchbruch an, dem weiter gegen Livade zu Tuffgesteine vom Typus der Cassianer oder Raibler Schichten folgen. In diesem südlichsten Winkel des Landes, den wir leider bei heftigem Regenwetter durchwanderten, wird bei genauerer Untersuchung gewiss noch viel Interessantes zu entdecken sein; auf unserer Karte erscheint er ganz als der oberen Trias angehörig bezeichnet.

Die bei Castel-Lastua auftretende Zone von oberem Triaskalk lässt sich aber nun wie es scheint mit wenig Unterbrechungen verfolgen bis in die Gegend nordwestlich von Castel-Nuovo. Was Lipold in seinen Durchschnitten aus der Umgebung von Cattaro als hornsteinreichen Kreidekalk bezeichnet, gehört ihr wohl sicher an, denn die petrographische Uebereinstimmung dieser Gebilde mit unserem Halobia-Kalkstein ist eine

vollständige. In dem Durchschnitte von Budua nach NO. beobachtete sie Lipold in Verbindung mit „Grünsandsteinen“, wahrscheinlich einer Fortsetzung der Tuffgesteine von Livade, — in seinem zweiten Durchschnitte bilden sie in nahezu senkrecht stehenden Schichten den Mt. Golis nordöstlich von Bazdan. — Beim Fort Trinita, südlich von Cattaro verquerten wir selbst wieder die Zone an der Strasse nach Budua, ihre Gesteine treten insbesondere unmittelbar südlich am Strassensattel charakteristisch entwickelt zu Tage, während sich nordseits Breccien und Conglomerate anschliessen. Aus den Letzteren mögen die „Spuren von Rudisten“ stammen, welche Lipold veranlassten, die ganze Zone der Kreideformation zuzuweisen. Weiter gehört der Trias-Zone der Vermac-Berg NW. von Cattaro an dessen Schichten, wie aus Lipold's Durchschnitt hervorgeht, an der Bergspitze nahezu schwebend erscheinen, während sich am Ost- und Westgehänge die Schichten steil geneigt und wie abgebrochen an den mittleren Theil anlehnen; der schmale Canal Le Catene ist von den vorspringenden Triaskalksteinen eingeengt, und nochmals beobachteten wir dieselben, aber mit etwas abweichenden petrographischen Charakteren, nördlich von Castel nuovo am Südgehänge der höher ansteigenden Kreideberge. Die durchwegs nördlich einfallenden Schichten bestehen hier theilweise aus muschlig brechenden roth oder bunt gefärbten, mitunter auch breccienartigen Kalksteinen, theils aus körnigen Dolomiten, theils endlich aus gelblich grauen hornsteinreichen Kalksteinen, in welch letzteren wir wieder, wenn auch nicht eben viel, Spuren von Petrefacten — Cassianerformen — auffanden. An Ort und Stelle glaubten wir *Cidaris dorsata*, dann *Pleurotomaria radiata* zu erkennen; ein mitgebrachtes Stück enthält ein deutliches Exemplar der *Porcellia cingulata Münst.* Ein Stück mit *Halobia Lommeli* aus der Gegend ober Castel nuovo sahen wir in einer Sammlung in Cattaro.

Noch endlich ist zu erwähnen, dass im Süden von den Eocengesteinen, welche sich südwestlich an unsere Triaszone anschliessen, an mehreren Stellen an der Küste nochmals die hellen Triaskalke hervortauchen. So in Castel nuovo selbst, wo sie das Fort Spagnuolo tragen, dann beim Eingang in den Canal Le Catene und bei Budua.

5. Juraformation. Sichere Anhaltspunkte für die Annahme des Vorkommens von Formationsgliedern, die im Alter zwischen die obere Triasformation und die Juraformation zu stellen wären, im südlichen Theil des kroatischen Küstenlandes sowohl als in Dalmatien, fehlen bisher. An einigen Stellen in den südlichsten Theilen von Dalmatien und zwar bei Ledenice nordöstlich von Risano, dann wieder in der Einsattlung die nördlich vom Castel Prešeka (Castel-Lastna SO.) gelegen ist, beobachteten wir wohl dunkelgraue, mergelige Kalksteine mit Spuren und Durchschnitten von Petrefacten, die uns an Ort und Stelle den Charakter der rhätischen Kössener Schichten darzubieten schienen, doch müsste es gewagt erscheinen auf diese unsichere Beobachtung hin das Vorkommen der genannten Formation, die in den nördlich anschliessenden Gebieten nirgends nachgewiesen wurde, als constatirt anzunehmen und auf der Karte einzutragen.

Aber auch die Juraformation selbst konnte nur an wenigen isolirten Stellen ausgeschieden werden, und für die meisten derselben ist die Bestimmung nicht mit Sicherheit festgestellt.

Von diesen Punkten fallen zwei, der eine bei Begovorazdolje (Fiume O.) und der zweite bei Drežnica südöstlich vom ersten noch auf das Gebiet des Blattes VI, unserer Karte. Am ersteren beobachtete Stoliczka grauschwarzen dichten Kalkstein mit Ammoniten, ähnlich dem *A. Erato* und *A. polyplocus*, am letzteren einen splittrigen etwas dolomitischen Kalk mit kleinen Pecten und einer *Opis*, verwandt der *O. lunulata*.

Weiter im Süden folgt dann das Vorkommen bei Lapač im Liccaner Grenz-Regimentsbezirke, woselbst Foetterle einen hellbräunlich grauen Kalkstein mit planulaten Ammoniten entdeckte.

In Dalmatien ist zunächst der schon seit längerer Zeit bekannte Fundort von Jura-Petrefacten am Lemesch-Berge südwestlich bei Verlicca zu erwähnen. Wir besuchten denselben von Verlicca aus. An der Strasse, namentlich bei Dubrave zeigen sich wohlgeschichtete gelbbraune Kalksteine, die durch Caprotinen-Durchschnitte sich als untere Kreide zu erkennen geben. Sie fallen deutlich nach Norden und unter ihnen tauchen südlich von Dubrave die Jura-Schichten, gelbliche dünngeschichtete, plattige, meist mergelige Kalksteine, mit zahlreichen Hornsteinausscheidungen hervor. Sehr selten nur fanden wir darin Versteinerungen, einen Ammoniten aus der Familie der Planulaten, dann Aptychen. Von derselben Stelle sahen wir in Zara eine *Terebratula diphya*. Längst bekannt sind von derselben auch fossile Fische.

In der Umgebung von Verlicca tritt aber die Juraformation auch noch an anderen Punkten zu Tage. Von einer Einsendung von Herrn J. Schlehan bewahrt unser Museum eine ziemlich reiche Suite von Fischen, mit der Localitäts-Bezeichnung Chievo, die Kner als durchgehends zu der bisher nur aus Kreideschichten bekannten Gattung *Chirocentrites* zählt.

Von derselben Localität stammen ferner glatte und gefaltete Aptychen, Lumbricarien, auch Spuren von Ammoniten. Gestein sowohl als Petrefacten erinnern auffallend an die lithographischen Schiefer von Solenhofen. Wir passirten Chievo am Wege von Knin nach Verlicca, und fanden in der nächsten Umgebung des Ortes Eocen-Conglomerate. Dieselben füllen den Grund eines Spaltenthales aus, von welchem die Schichten einerseits am NO. Gehänge des Kosiak nach SW. und anderseits gegen die Dinara zu nach NO. einfallen. Die steilen Gehänge des Koziak bestehen aus plumpen Kalkmassen, an welchen man von der Thalseite die Schichtung nur undeutlich sieht, an der Dinara dagegen zeigt der untere Theil der Gehänge dünngeschichtete Bänke, wohl sicher die Juraschichten, der obere dagegen wieder die dicken Lagen des Kreidekalkes. — Weiter enthält die Einsendung des Herrn Schlehan sowie die Sammlung von Lanza planulate Ammoniten mit der Localitäts-Bezeichnung Jagodscha Draga bei Verlicca dann Serlienizza, Sorgente Cettina; Funde, die erkennen lassen, dass die Juraformation hier eine ziemlich weite Verbreitung besitzt.

Zweifelhafter ist das Vorkommen von Jura-Schichten auf der Insel Lesina. Die dünn geblätterten Kalkschiefer bei Verboska, die zum Dachdecken gebrochen werden, und aus welchen der von Heckel beschriebene *Chirocentrites microdon* stammt, fallen, wie wir an Ort und Stelle beobachteten, nach Nord und liegen concordant den sich unmittelbar im Süden

anschliessenden der Kreideformation angehörigen Radioliten-Kalken auf. Wenn sie auf unserer Karte dennoch als Jura bezeichnet sind, so veranlasste dazu nicht nur ihre grosse petrographische Analogie mit den Juraschichten am Lemesch-Berge, sondern insbesondere auch der Umstand, dass Lanza auch hier die Aptychen und planulate Ammoniten auffand. Auch aus Lesina liegen übrigens Angaben über eine weitere Verbreitung der plattigen fischführenden Schichten vor. Nach Fortis finden sich sowohl im Hafen von Zukovo nördlich von Citta vecchia in einem weisslichen Kalkschiefer, der zum Dachdecken dient, als auch bei Verbagn östlich von Citta vecchia in einem Marmorbruch fossile Fische.

Ganz anderer Art sind die im südlichsten Theile von Dalmatien (Blatt XI) als Jura ausgeschiedenen Gebilde.

Nördlich von Castel nuovo, hinter dem Zuge der dort entwickelten oberen Triasschichten, an dem unter dem Namen Kameno bekannten Plateau, fanden wir helle dichte Kalksteine, völlig vom Typus der Stramberger-Schichten, an den abgewitterten Flächen mit zahllosen Durchschnitten von Nerineen und anderen Gastropoden. Gelang es auch nicht, bestimmbare Exemplare aus dem Gestein zu gewinnen, so kann ich doch kaum bezweifeln, dass wir es hier mit wirklichen Stramberger Kalken zu thun haben, denen dann weiter der unteren Kreide angehörige Caprotinen-Kalke folgen.

Weitere bezüglich ihres Alters freilich noch sehr zweifelhafte Partien von Jura?-Gesteinen scheidet unsere Karte östlich und westlich vom Golfe von Risano aus. Die erstere dieser Partien besteht aus hellgefärbten Kalksteinen mit höchst eigenthümlichen Brachiopoden, die wir am Wege von Risano nach Ledenice kurz vor der Quelle Smokovacz verquerten. Gegen West liegen denselben Kreidekalke mit Rudisten-Durchschnitten vor, nach Ost weiter gegen Ledenice zu folgen die schon erwähnten dunklen theilweise etwas mergeligen Schichten, die an Kössener Schichten erinnern, dann weiter wieder Kreidekalke. Die westliche Partie haben wir nicht besucht, wir zeichneten das Vorkommen nach Handstücken ein, die wir von Herrn G. Zulich in Cattaro erhielten, Kalksteinen auch wieder mit sehr eigenthümlichen Brachiopoden.

Grössere Züge von Jura-Gesteinen endlich zeigt unsere Karte westlich von Cattaro an der Südseite und südöstlich von Cattaro an der Nordseite des Zuges der Trias-Kalke. Diese Züge bestehen aus rothem sehr hornsteinreichem dünngeschichtetem Kalksteine, die vollkommen den rothen Aptychen-Kalken der Alpen gleichen. Insbesondere bei Castel-Lastua sahen wir deutlich ihre Auflagerung auf die weissen eben so hornsteinreichen Halobien-Kalke. Uns selbst gelang es nicht, Fossilien darin aufzufinden, doch entdeckte Lipold beim Fort Stojanovic nördlich von Budua den bezeichnenden *Aptychus lamellosus*.

6. Kreideformation. Die grössten Flächen in der südlichen Hälfte des kroatischen Küstenlandes sowohl wie in Dalmatien nimmt die Kreideformation ein. Sie tritt in dem ganzen Gebiete als ein beinahe nur aus Kalksteinen bestehendes Gebilde, mit durchweg den gleichen Charakteren, auf welche wir schon (Erläuterungen zu Blatt VI, p. 33) in den zunächst nördlich anschliessenden Gebieten in der nördlichen Hälfte des kroatischen Küstenlandes und im Karst kennen gelernt haben. Unschwer ist es aus den vorliegenden Daten zu erkennen, dass auch mit Ausnahme

der Fischschiefer von Comen, die weiter im Süden bisher nicht aufgefunden wurden, die drei dort unterschiedenen Glieder, der neocome Caprotinen-Kalk als tiefstes, darüber der Radioliten-Kalk und als höchstes Glied der weisse Hippuriten-Kalk entwickelt sind, doch aber reichen diese Daten nicht hin, um, wie es für die nördlichen Gegenden geschah das unterste neocome Glied von den oberen auf der Karte selbst auszuscheiden.

Im kroatischen Küstenlande unterschieden die Herren Foetterle und Stoliczka zwei Glieder, einen unteren Kreidekalk der grau gefärbt, feinkörnig oder dicht ist und häufig flachmuschligen Bruch besitzt. Er wechsellagert oft mit Dolomiten und dolomitischen Breccien. Von Petrefacten wurde darin sehr wenig Deutliches gefunden, Rudisten, darunter hie und da erkennbare Caprotinen. An einigen Stellen, namentlich nördlich bei Zengg, dann bei Kuttierevo am Sattel zwischen Zavalje und Bielopolje werden als eingelagert dem Kalkstein Foraminiferen-Bänke angegeben. An den uns vorliegenden Stücken von diesen Localitäten beobachtet man kleine, wie es scheint concentrisch schalige, Körperchen die an den Stücken von Zara durch ihre dunkle bräunliche Farbe scharf abstechen gegen das hellgraue Grundgestein und an ausgewitterten Flächen vorragen. Deutliche Foraminiferen-Structur vermochte ich an keinem derselben wahrzunehmen.

Diese Abtheilung der unteren Kreidekalke umfasst wahrscheinlich die Caprotinen-Kalke sowohl als die Radioliten-Kalke, während was von Stoliczka und Foetterle als oberer Kreidekalk bezeichnet wird, dem Hippuriten-Kalk entspricht. Hier wie weiter im Norden ist derselbe hell weissgrau bis schneeweiss gefärbt, feinkörnig oder dicht, so dass er stellenweise die schönsten Marmor-Arten bildet. In den tieferen Lagen treten auch roth und weiss gefleckte Breccien-Marmore auf.

Als Hauptverbreitungs-Bezirke des weissen Hippuriten-Kalkes werden bezeichnet: die Umgegend von Poville (Zengg N. auf Blatt VI), dann ein Streifen am Ufer des Canale di Morlacca von Lukovo (Zengg S) südlich fort bis an die Grenze von Dalmatien, sowie die Inseln Arbe und Pago, dann im Inneren des Landes die Gegend zwischen Petrovosello und Zavalje östlich von der Plišiviza, und zwischen dem letzteren Gebirge und dem Vellebith der Gebirgsstock der Stara zwischen Bunic und Gospic.

An der Südspitze von Istrien und auf den Quarnerischen Inseln sind nach den Untersuchungen von Stache nur die beiden oberen Glieder der Karst-Kreideformation mit Ausschluss des Caprotinen-Kalkes vertreten.

Die tiefere dieser beiden Gruppen besteht aus vorwaltend schmutzig grau gefärbten sehr oft dolomitischen Kalksteinen. Sie nimmt weit grössere Verbreitungs-Bezirke ein als die obere, ein hellweisser, röthlich oder gelblich gefärbter, oft zuckerkörniger Hippuriten-Kalk.

Dieser letztere bildet eine breite Zone an der Südostseite von Istrien, die nach Norden zu fortsetzt und allerorts an der Grenze gegen die in der nördlichen Hälfte von Istrien so mächtig entwickelten Eocengebilde zu beobachten ist. Auf den Inseln Cherso und Veglia, sowie auf den kleineren Inselgruppen bilden die Hippuriten-Kalke wiederholte von NW. nach SO. streichende Parallelzüge, die sich meist den dort entwickelten Zügen der Eocengesteine anschliessen. Im oberen Niveau dieser

Stufe tritt auf Veglia ein langer Zug von bunten Breccien-Marmoren auf, welche für architektonische Zwecke ausgebeutet werden.

In Dalmatien selbst endlich findet man an zahlreichen Stellen im Gebiete der Kreideformation bezeichnende Petrefacten, welche das Vorhandensein aller drei Stufen der Formation erkennen lassen, ja sogar Andeutungen von dem Vorkommen eines vierten noch älteren Gliedes geben.

Die Hochgebirge an der Ostgrenze in dem mittleren Theile des Landes, wie beispielweise die Dinara, hatte Partsch zusammen mit den bereits früher besprochenen Triaskalksteinen als eine ältere Formation, als Alpenkalk von den Kreidekalken (die er als Jurakalke betrachtete) getrennt. Bezüglich der Grenzen selbst aber, ja der Frage überhaupt, ob ein Unterschied zwischen beiden wirklich zu machen sei, blieb er selbst unsicher. In der That fanden wir in den Kalksteinen der Dinara selbst, die wir von dem Grenzhause Uniste-Lazzareti aus erstiegen, kleine Caprotinen und Durchschnitte von Rudisten, und hatten daher keine Veranlassung, dieselben von den anderen Kreidekalksteinen zu trennen. Ebenso wenig Merkmale boten uns aber zu einer derartigen Trennung die Kalksteine der Hochgebirge in der Umgebung von Cattaro; auch hier fanden wir in dem Schutt am Fusse der sogenannten Leiter, d. i. des steilen Fusspfades der von Cattaro an die Grenze von Montenegro hinaufführt, im Kalkstein einen Hippuriten, sowie an mehreren Stellen der Umgebung Rudisten.

Als wahrscheinlich älter nun wie die Caprotinen-Kalke, aber doch der Kreideformation angehörig, dürfte ein Theil jener dünnplattigen, im Lande überall zum Dachdecken verwendeten Kalksteine zu betrachten sein, von welchen jene, welche Fossilien von jurassischem Typus einschliessen, bereits früher besprochen wurden. Ebenfalls mit der Fundortsangabe Mt. Lemesch bewahren aber nun unsere Sammlungen einige Arten von Ammoniten, welche wenngleich unvollkommen erhalten, kaum zweifeln lassen, dass dort auch Neocom-Schichten vom Typus der Rossfelder-Schichten entwickelt sind. Ein Stück gehört wohl sicher zu *Amm. Astierianus d'Orb.*, ein zweites ist jedenfalls nahe verwandt mit *A. Carteroni d'Orb.* und liesse sich nur etwa durch einen weiteren Nabel (noch etwas weiter als bei den von Pictet gegebenen Abbildungen) dann durch zahlreichere Rippen am Rücken unterscheiden, ein drittes Stück endlich schliesst sich nahe an *A. rarefurcatus Pictet* an.

Bei der Unsicherheit, die gerade in neuester Zeit bezüglich der Abgrenzung der untersten Kreide gegen die höchsten Juraschichten herrscht, würde es mehr als gewagt erscheinen, nach den sehr unvollkommenen uns vorliegenden Materialien bestimmen zu wollen, was von den in Rede stehenden dünngeschichteten Kalksteinen der einen und was der anderen der genannten Formationen angehört. Hier sei nur noch beigefügt, dass wir die dünn geschichteten Kalksteine auch östlich von Miocic auf dem Plateau in mehreren an der Strasse befindlichen Steinbrüchen, ferner nordöstlich von Sinj an der Strasse nach Beli-Breg, endlich auf der Insel Lissa südlich von der Stadt bei Vino-Polie antrafen, ohne jedoch hier organische Reste aufzufinden.

Was nun die Caprotinen-Kalke betrifft, so scheinen sie in den nördlicheren Landestheilen mehr auf das Innere des Festlandes beschränkt

zu sein. So beobachteten wir sie insbesondere auf der Dinara, dann östlich von der Ebene von Dernis in der Umgegend von Sinj. Die mehr gegen die Küste gelegenen Landestheile so wie die Inseln scheinen durchgehends nur den höheren Kreidelagen, dem Radioliten- und Hippuriten-Kalke anzugehören. Weiter im Süden fanden wir Caprotinen-Kalke auf der Insel Lacroma bei Ragusa, dann insbesondere in der Umgegend der Bocche di Cattaro, so nördlich von Castelnuovo, bei Ledenice nördlich von Risano, beim Fort Dragail u. s. w.

Die zahlreichen Punkte im ganzen Lande, von welchen Radioliten oder Hippuriten bekannt geworden sind, würde es zu weit führen hier aufzuzählen, um so mehr als gerade die Allgemeinheit ihrer Verbreitung erwarten lässt, dass bei genaueren Detailstudien noch viele neue zu den schon bekannten hinzukommen werden. Auch hier ist übrigens leicht zu erkennen, dass die höchste Schichtengruppe der eigentliche Hippuritenkalk, aus vorwaltend hellen zu architektonischen Zwecken vorzugsweise verwendbaren, oft marmorartigen Kalksteinen besteht, während im Bereiche der Radioliten-Schichten häufig dolomitische Kalksteine auftreten.

Als Beispiele des Vorkommens der Ersteren mögen angeführt werden Verhpolje SO. von Sebenico an dem Nordrande des Zuges der Eocengesteine, welcher von Sebenico in südöstlicher Richtung fortstreicht, von wo die schönen von Lanza beschriebenen Hippuriten stammen, dann an dem Südrand der gedachten Eocenzone der Rasine-Berg NW. von Castel-Andrea und Boraja, NW. von Trau, die Gesteine am Rande der Ebene von Dernis bei Miocic, der Kusak-Berg an der Strasse von Sinj nach Spalato, die Insel Bua, die Steinbrüche bei Lesina, auf Curzola, oder weiter im Süden die Gesteine am Rande der Eocenzone westlich bei Dragail, NNW. von Cattaro.

An manchen Stellen sind die Gesteine, namentlich der unteren und mittleren Kreidezone der Karstgebiete und Dalmatiens bituminös, diese Kalksteine schliessen aber auch die meisten der seit Alters bekannten, in allen geologischen Beschreibungen Dalmatiens erwähnten Lagerstätten von Asphalt ein. Nur an einer Stelle bei Glinigrad auf Sabioncello fanden wir auch das unterste Glied der Eocenformation, die Cosina-Schichten asphaltführend, die übrigen von uns besuchten Asphalt-Localitäten gehören der Kreideformation an. Theils sind an denselben Kalksteine von den bituminösen Substanzen völlig durchdrungen, theils sind die letzteren in mächtigen Massen selbstständig ausgeschieden. An folgenden Punkten wurden derartige Vorkommen bisher beobachtet.

An den Südostgehängen der Dinara, wo wir am Wege von Uniste-Lazzareti zur Spitze des Berges mehrere von Asphalt durchdrungene Kalksteinschichten passirten, — bei Subidolaz nördlich und bei Porto-Mandoler westlich von Trau, — auf der Insel Bua wo Fortis sowohl als Partsch das Abtropfen von flüssigem Erdpech in einer Höhle im Kalkstein beobachteten, welch letzterer, wie aus der Beschreibung von Fortis hervorzugehen scheint, der Nummuliten-Formation angehört. — Am Berge Mossor östlich von Spalato und von hier weiter südöstlich an mehreren Punkten bis gegen den Cettina-Fall bei Duare; unter diesen Punkten namentlich auch Dolaz-Medio, dessen Asphaltstein sich durch grossen Gehalt an bituminöser Substanz auszeichnet — Neresi und Scrib auf Brazza. — Vergoraz, SO. von Imoschi; die reichste bisher bekannte Fundstelle, in

welcher der Asphalt in reinen Massen im Kalkstein eingelagert vorkommt, deren Mächtigkeit bis zu mehreren Klaftern angegeben wird. So viel wir bei den sehr unvollkommenen Aufschlüssen an Ort und Stelle entnehmen konnten, schien der Asphalt ein unter etwa 45° nach OSO. fallendes Lager zu bilden, dessen Hangendes und Liegendes durch Kreidekalk gebildet wird. Kleinere und grössere Brocken des Kalksteines liegen in der Asphaltmasse eingeschlossen. Auch hier beobachtet man ein Herabtropfen von flüssigem Erdpech in den Drusen des Asphaltgesteines — Ponique auf Sabioncella.

Eocenformation. Der Charakter der Eocengebilde in dem ganzen südlich an den Karst und Istrien sich anschliessenden Gebiete im kroatischen Küstenlande, den Inseln des Quarnero und in Dalmatien bleibt der Hauptsache nach derselbe wie er bereits in den Erläuterungen zu Blatt VI unserer Karte (S. 34) geschildert wurde. Die drei Hauptgruppen, die dort unterschieden wurden, die der Cosina-Schichten, des Haupt-Nummulitenkalkes und des oberen vorwaltend aus Plattenkalken, Conglomeraten, dann sandigen und mergeligen Gesteinen bestehenden oberen Eocen sind auch hier im Allgemeinen gut zu unterscheiden und eben so ist namentlich weiter gegen Westen in den Küstenstrichen und auf den Inseln ihr Auftreten als muldenförmige Ausfüllung langgezogener von NW. nach SO. fortstreichender Wellenthäler in der Kreide deutlich zu erkennen. Die Configuration der Küsten und der Inseln selbst ist unverkennbar durch diese Anordnung im Schichtenbaue bedingt.

Was die Verbreitung der Eocengesteine betrifft, so sind dieselben östlich von dem äussersten Zuge der älteren Gesteine (Vellebith-Gebirge Knin, Much, Sinj) nur sehr untergeordnet entwickelt. In der breiten von Kreidegesteinen erfüllten Landschaft zwischen dem Vellebith und der Plišiviza finden wir nur bei Bunic nordöstlich von Gospič einen wenig ausgedehnten Zug von Eocengesteinen bestehend aus Nummuliten-Kalk als Unterlage, über welchem sandige Gesteine folgen, und weiter im SO. östlich von dem Triaszuge von Knin trafen wir an der Strasse von Verlicca gegen Knin einige mit Conglomeraten ausgefüllte Mulden, die wohl der oberen Eocenformation angehören dürften. Westlich von dem erwähnten Triaszuge sind die Eocengesteine allenthalben verbreitet, und insbesondere in dem nördlichen Theile von Dalmatien zwischen Dernis im Süden und dem Canale di Morlacca im Norden auf eine weite Strecke hin allein herrschend.

Das unterste Glied der Eocenformation, die Süsswasser-Fossilien führenden Cosina-Schichten, während sie in Istrien und im Karst südlich bis in die Gegend von Fiume herab allerorts regelmässig an der Basis der Nummuliten-Kalke entwickelt sind, stellen sich weiter im Süden nur mehr als ein local entwickeltes Gebilde dar, welches auf weite Strecken gänzlich fehlt. So beobachtete sie Herr Dr. Stache zwar auf der Insel Lussin, konnte sie aber in den Eocenzügen der anderen istrischen und der quarnerischen Inseln, auf Veglia, Cherso, Arbe, Pago u. s. w. eben so wenig entdecken, wie in den nördlichsten Theilen des dalmatinischen Festlandes. Sehr charakteristisch entwickelt sind sie dagegen wieder in der Umgebung von Sebenico, Scardona, Dernis, dann auf der Insel Bua bei Trau, auf Lesina und an der Nordspitze der Halb-Insel Sabioncello, dem südlichsten Punkt, an welchem wir sie überhaupt antrafen. An allen

genannten Orten sind sie durch vorwaltend bräunlich gefärbte, meist mergelige Kalksteine mit Süsswasser-Fossilien vertreten, die auf Sabioncello, wie schon erwähnt, sehr reich an Bitumen sind. Kohlenflötze sind in diesen südlicheren Gebieten in den Cosina-Schichten nicht bekannt.

Bezüglich der Nummuliten-Kalke, des mittleren Gliedes der ganzen Formation, ist wenig weiteres beizufügen. Sehr allgemein verbreitet in dem gesammten Gebiete, in welchem überhaupt die Eocenformation entwickelt ist, behalten sie auch allerorts die gleichen Charaktere bei. Auch in Dalmatien findet man, wo die Schichtenfolge deutlich entwickelt ist, zu unterst Borelis-Kalke, welche nach oben in die eigentlichen Nummuliten-Kalke allmählig übergehen.

Die höheren über dem Hauptnummuliten-Kalk folgenden Eocenschichten zeigen in den verschiedenen Gebieten grössere Abwechslung.

In den nördlichen Theilen von Dalmatien, namentlich in der weiteren Umgegend von Zara, beobachtete Stache zunächst über dem Hauptnummuliten-Kalk einen Complex von mergeligsandigen und conglomeratischen an Nummuliten und Orbituliten reichen loseren Schichten mit sehr zahlreichen Petrefacten, darunter *Lucina gigantea, Cerithium giganteum, C. cornu-copiae,* Korallen, Bryozoen u. s. w., welche den auch in Istrien (Erläut. zu Blatt VI, S. 34 c. α) über dem Nummuliten-Kalk zunächst folgenden Schichten entsprechen, und mit dem Parisien des Pariserbeckens in Parallele zu stellen sind. Ueber diesen Schichten aber nun folgen in Dalmatien an der Stelle des istrischen Tassello oder Macigno zunächst festere mergelig-sandige Plattenkalke die weiter nach oben hin und wieder vereinzelte Nummuliten führende Bänke und Conglomerate aufnehmen und endlich allmählig in sehr grobe, dickbankige, nur aus Kalkfragmenten bestehende Conglomerate übergehen. Einem der derartigen eocenen Plattenkalke gehört sehr wahrscheinlich ein Kalkmergel-Fragment mit einem Fischabdruck an, welches unlängst Herr Professor Unger von einem nicht näher bezeichneten Fundorte von der Insel Lesina nach Wien brachte. Kner erkannte in demselben einen Cyprinoiden, der in keinem Falle älter als tertiär sein könne. In ganz ähnlicher petrographischer Beschaffenheit wiederholen sich demnach die dünngeschichteten, häufig Fische führenden, zum Dachdecken verwendbaren Kalkmergel im Jura, der Kreide und dem Eocenen.

Diesen höheren Eocenschichten gehören aber wohl auch die bekannten Kohlenflötze des Monte Promina an. Als Unterlage der kohleführenden Schichten beobachtet man zunächst am Westrande der Ebene von Dernis Conglomerat in mächtigen gegen den Promina zu einfallenden Bänken. Wahrscheinlich eine Fortsetzung dieser Bänke bilden die Conglomerate von Dernis selbst, unter deren Einschlüssen wir auch Borelis- und Nummuliten-Kalke auffanden, die demnach jünger sind als der Nummuliten-Kalk, und wohl den eben erwähnten Conglomeraten des Parisien entsprechen. Weiter folgt nun das System der Mergelschiefer und Sandsteine, welches die Kohlenflötze einschliesst und den oben erwähnten Plattenkalken entsprechen mag, und über diesem liegt die mächtige Masse der oberen Conglomerate, welche die höheren Theile des imposanten Monte Promina zusammensetzt. In den werthvollen Mittheilungen, welche Herr Friese im Jahre 1855 über die Bergwerks-Industrie von Dalmatien veröffentlichte (Wien bei F. Manz), wird als die liegendste

Schichte der Gesteine des Promina, noch unter dem unteren Conglomerat, Nummulitenkalk angeführt, dem mächtige Lager von Thoneisenstein eingebettet sind.

Wahrscheinlich genau die gleiche Stelle wie die Kohlen des Monte Promina nehmen die Flötze ein, welche in neuerer Zeit bei Dubravica nördlich von Scardona aufgeschlossen wurden. Sehr schön kann man an der Strasse von Scardona nach dem genannten Orte die Folge der Schichten: Nummuliten-Kalk, Borelis-Kalk, Cosina-Schichten, krystallinischer Hippuriten-Kalk dann tieferer Rudisten-Kalk erst in absteigender, dann östlich von dem hier durchstreichenden Zuge der Kreidekalke, wieder in aufsteigender Reihe verfolgen. Ueber dem Nummuliten-Kalk folgen nun weiter Conglomerate in Verbindung mit Sandsteinen und Mergeln, welch letztere die zwei durch ein taubes Zwischenmittel von 6 Klafter Mächtigkeit getrennten Flötze einschliessen.

Weiter nach Süden zu nehmen aber nun die höheren über dem Nummuliten-Kalk folgenden Eocenschichten wieder mehr und mehr den Charakter des gewöhnlichen Flysch an. So bildet z. B. der Monte-Marian westlich bei Spalato ein aus dem Sandstein hervorragendes Riff, und nördlich davon bis zur Kreidegrenze ist dieses Gestein die herrschende Gesteinsart, wenn gleich auch hier noch mächtige Conglomeratbänke, auf welchen unter anderem das imposante Fort von Clissa erbaut ist, dem weicheren Sandsteine eingelagert erscheinen.

Ebenso sind dann in der Umgegend von Cattaro, wo die oberen Eocenschichten in ziemlicher Mächtigkeit entwickelt sind, dieselben in der Form von dünngeschichteten Sandsteinen, die mit Mergelschiefern alterniren ausgebildet. In dem Zuppa-Thale südlich von Cattaro führen sie undeutliche Ueberreste von Pflanzen, auch Kohlenschnüre, die wiederholt zu Schürfungen Veranlassung geben.

Neogenformation. Die hierher gehörigen in kleineren und grösseren Mulden und Thaltiefen vorfindlichen Gebilde sind durchgehends Süsswasser-Ablagerungen und wohl im Allgemeinen mit der jüngsten Stufe der Tertiär-Ablagerungen des Wiener-Beckens, den Congerien-Schichten in Parallele zu stellen.

Die nördlichste dieser Partien verzeichnet unsere Karte bei Janjagora NO. von Ottočač, wo thonige Gebilde eine kleine Mulde ausfüllen.

Der Rand einer zweiten in einer Ausweitung des Unnathales ausgebildeten Tertiärmulde, auf welcher Bihac in Türkisch-Croatien liegt, erscheint südlich von der genannten Stadt auf unserer Karte. Diese Mulde wird nach den Beobachtungen von Foetterle von einer aus älterem Kreidekalk bestehenden Terrasse eingeschlossen. Am Rande der Mulde sowohl als in ihren mittleren Theilen erscheinen die Tertiär-Schichten, weisse Kalkmergel mit Süsswasser-Fossilien, die petrographisch den Kalkmergel-Bildungen, welche in Kroatien eine so weite Verbreitung erlangen, gleichen.

In der weiten Niederung von Gospič scheinen Tertiärablagerungen gänzlich zu fehlen; in ziemlich ausgedehnten Partien beobachtet man sie dagegen wieder in der Ebene von Dernis, ferner bei Verlicca und in der grossen Ebene von Sinj.

Am Ostrande der mit tiefer Dammerde bedeckten und gut angebauten Ebene von Dernis treten dieselben als niedere Hügelreihen zu

Tage. Es sind meist hellgefärbte weiche Mergel in sanft geneigten Schichten, die an einigen Stellen, namentlich an der Strasse bei Miočić, dann wieder bei Parcic zahlreiche vortrefflich erhaltene Süsswasser-Schnecken, Melanopsiden, gefärbte Neritinen, an letzterer Stelle auch eine congerienähnliche Bivalve einschliessen. Hin und wieder beobachtet man dunkel-bräunlich gefärbte Mergel mit Kohlenschnürchen.

Das ausgedehnteste Vorkommen von jüngeren Tertiärgebilden in Dalmatien ist das in der weiten Cettina-Ebene in der Umgebung von Sinj, welches in nordwestlicher Richtung in dem hier schon weit mehr eingengten Cettina-Thale ununterbrochen zu verfolgen ist bis gegen Koljane und als dessen weitere Fortsetzung die Mergelschichten bei Verlicca zu betrachten sind. An der Strasse von Verlicca nach Sinj stiessen wir auf die hierher gehörigen Gebilde zuerst westlich von Dragovič beim Eintritt des Flusses in eine aus Kreidekalk gebildete Enge. Es zeigen sich hier bräunlich gefärbte Süsswasser-Kalke in Verbindung mit erdig sandigen Mergeln, in welchen Abdrücke und Steinkerne von Melanopsiden analog jenen von Miočič zu beobachten sind.

In der Enge selbst stehen nur Kreidekalke an, aber schon bei Rastek wieder lehnen sich die Tertiärschichten an dieselben an, erlangen in der kleinen Thalweitung bei Ribařice mehr und mehr Ausdehnung und lieferten uns an der Strasse südöstlich vom genannten Orte in dem aufgelösten theils hellweiss, theils durch kohlige Substanz dunkel gefärbten Sande eine reiche Ausbeute von Fossilien. Weiter bilden sie in bald lockeren, bald festeren Schichten einen fortlaufenden Zug entlang der Strasse, der sich gegen Ervazze zu mehr und mehr ausbreitet und an der Strasse erst bei Kovo nördlich von Sinj durch die Gypsmassen und Triasgesteine theilweise unterbrochen wird. — Die Ebene von Sinj selbst wird von den Tertiärgebilden rings umsäumt. Auch hier sind es vorwaltend Mergel mit Süsswasser- und Landschnecken, die hin und wieder Braunkohlenflötze einschliessen. Kohlenausbisse, die man uns westlich bei Sinj selbst zeigte, schienen von keiner grossen Bedeutung. Mehr Beachtung verdienen aber die Vorkommen bei Turiake südlich von Sinj. Hier sah ich einen bei 6 Klafter tiefen Schacht abgeteuft, der von oben bis unten in mit Kohlenschiefer verunreinigtem Lignit von allerdings sehr untergeordneter Qualität offen stand. Die Schichten zeigten ein Fallen nach NO.; die ganze Mächtigkeit des Flötzes war noch nicht durchsunken. Im Hangenden zeigte sich weicher Mergel mit denselben Petrefacten wie bei Ribařiče.

Diluvium und Alluvium. Mannigfaltig sind die Verhältnisse, unter welchen Gebilde der jüngsten geologischen Epochen in den Küstengebieten und auf den Inseln der Karstländer und Dalmatiens auftreten. Die theils thonigen, theils sandigen und Schottergebilde, welche den Untergrund der übrigens wenig zahlreichen und meist wenig ausgedehnten Thalkessel und Ebenen des Festlandes bilden, die eigenthümlichen Sandablagerungen auf mehreren Inseln, die Ablagerungen der sogenannten Terra rossa, welche meist an die Spalten und Trichter der vielfach zerklüfteten und von Höhlen durchzogenen Kalkgebirge gebunden sind, und weiter die Spalten ausfüllende Knochen-Breccie, deren Bildung unzweifelhaft mit jener der Terra rossa in Verbindung zu bringen ist, — die Bohnerzgebilde, die Kalktuff-Ablagerungen u. s. w. bieten noch sehr viele Aufgaben zu eingehenden Studien.

Wir selbst konnten bei der flüchtigen Uebersichts-Aufnahme des Landes allen diesen Gebilden nur eine geringe Aufmerksamkeit zuwenden, und auch hier muss ich mich wohl auf wenige Andeutungen über dieselben beschränken.

Die Hochebene von Gospič wird nach den Beobachtungen von Foetterle durch thonreiche Schotter-Ablagerungen die meist aus Quarzgeröllen bestehen, gebildet; zu diesen treten in den südlicheren Gegenden südlich von Počitelj auch viele Geschiebe von Werfener Schiefern, dann Thon und Brauneisensteinen. Die weiter im Osten gelegene Ebene von Corbarien dagegen zwischen Bunic und Udbina ist mit losem Flugsand erfüllt. — Ueber den Untergrund der mit tiefer Dammerde bedeckten Ebene von Dernis, sowie jener von Sinj liegen mir keine Beobachtungen vor. Die Ebene von Imoschi sowie jene des Nareuta-Thales besteht aus kalkigem Lehm, welchem bisweilen Schichten von kleinen Kalkgeschieben eingelagert sind. — Die kleine bei 2000 Fuss hoch gelegene Ebene von Dragail endlich zeigt stellenweise gute schwarze Erde, stellenweise Sand, der gerade bei dem Fort Dragail selbst in horizontalen Schichten anstehend zu beobachten ist.

Von hohem Interesse ist die Schilderung, welche Lorenz von der Sandablagerung auf der kleinen Insel Sansego, der südlichsten der Quarnerischen Inseln gibt [1]). Auf einer wenig über den Meeresspiegel emporragenden Masse von Kreidekalk thürmt sich zu beträchtlichen Höhen Sand auf, der völlig ungeschichtet ist, und in seinem Inneren keine Spuren organischer Ueberreste enthält. Die Schichtung, die man bei der Annäherung an die Insel zu erkennen glaubt, gibt sich bei näherer Untersuchung als eine künstliche Terrassirung zu erkennen, und die zahlreichen Gehäuse von Landschnecken, die man oberflächlich im Sande stecken sieht, findet man niemals tiefer im Inneren und erkennt bald, dass sie durchgehends jetzt lebenden Arten angehören und durch Regengüsse u. s. w. in den leicht beweglichen Sand oberflächlich eingehüllt wurden.

Analoge Sandablagerungen beobachtete Lorenz auch auf den nördlich von Sansego gelegenen Inseln Unie, dann Canidole majore und minore.

Aber auch viel weiter im Süden auf den dalmatinischen Inseln beobachtet man wiederholt ganz analoge Sandgebilde, so in den Niederungen und Thaltiefen auf der Insel Curzola u. s. w. Was ich von derartigen Sandablagerungen gesehen habe, schien mir als Flugsand zu deuten, der vom Meere ans Ufer geworfen und dann von den Winden weiter ins Innere geführt wurde, während Lorenz für den Sand von Sansego und der benachbarten Inseln ein tertiäres Alter in Anspruch nimmt und der Meinung ist, derselbe sei durch am Meeresgrunde entspringende Quellen zu einem Haufen aufgewirbelt und dann mit sammt seiner Unterlage über den Wasserspiegel emporgehoben worden.

Die so allgemein in den Karstgebieten verbreitete Terra rossa, ein rother eisenschüssiger Lehm, auf vielen der Kalkplateaux die einzige culturfähige Bodenschichte darstellend, ist so vielfach verbreitet, dass es unthunlich erscheinen würde, auf die einzelnen Punkte des Vorkommens besonders hinzuweisen. — Bisweilen beobachtet man in Verbindung mit

---

[1]) Petermann Mitth. 1859, S. 92.

dem rothen Lehm wirkliche Thoneisensteine und es ist durchaus nicht unwahrscheinlich, dass dieselben wenigstens theilweise mit den der Congerienstufe angehörigen, Eisenstein führenden Lehmen in Krain (Erläut. zu Blatt VI, S. 36) in Parallele zu stellen sind.

Auch die einzelnen Localitäten, an welchen Knochenbreccien in den Spalten der Kalkgebirge beobachtet wurden, aufzuzählen würde hier zu weit führen. Dieselben bestehen aus Kalkfragmenten und Knochentrümmern, die durch ein weiss-rothes oft sehr eisenreiches Kalkcement verbunden sind; bezüglich weiterer Angaben über dieselbe darf ich hier wohl auf die genauen Beobachtungen von Partsch so wie auf die späteren von Steenstrup verweisen.

Das an vielen Stellen am Boden der Kalkkessel und in Thälern vorkommende Bohnerz muss wohl auch mit den rothen Thonen überhaupt in Verbindung gebracht werden. Der bekannteste Fundort dieses Gebildes ist die Insel Bua.

V. Kleine paläontologische Mittheilungen.

Von Dr. U. Schloenbach.

Dritte Folge (Nr. IV, V, VI und VII.)

(Hiezu Tafel XI.)

(Siehe Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt 1867, XVII, 4. Heft, p. 589 ff. und 1868, XVIII, 1. Heft, p. 139 ff.)

Ueberreicht am 15. Juni 1868.

IV. Ueber **Belemnites rugifer Schloenb. sp. nov.** aus dem eocenen Tuffe von Ronca.

Taf. XI, Fig. 1.

So wie ich vor nicht langer Zeit, eine ältere Beobachtung eines Veteranen unserer Wissenschaft bestätigend, das öfter behauptete, aber eben so oft wieder geleugnete Vorhandensein von Belemniten in der Gosauformation der Nordalpen constatiren konnte [1], bin ich heute in der Lage, für eine zweite Behauptung desselben Geologen, welche das Vorkommen von Belemniten in eocenen Bildungen betraf, und deren Richtigkeit bis in die neueste Zeit von der grossen Mehrzahl der Fachgenossen ebenfalls angezweifelt wurde, in so fern eine neue Bestätigung zu bringen, als mir zwar nicht von demselben Fundorte, aber doch aus unzweifelhaft eocenen Schichten der östlichen Alpen sehr deutliche Belemniten-Reste vorliegen.

Es war im Jahre 1829, als Boué [2] in seinen Bemerkungen über die damals von ihm zur Kreideformation gerechneten grünen Sande des Kressenberges in den bayerischen Alpen ausdrücklich hervorhob, dass dort Belemniten vorkämen; dieselbe Angabe machte er im gleichen Jahre noch in einer anderen Arbeit [3]. Wieder waren es, wie bei dem Gosau-

---

[1] Jahrbuch der geol. Reichsanst. 1867, p. 589. Seitdem habe ich kürzlich abermals zwei Exemplare jenes Belemniten bei Muthmannsdorf unweit Wiener-Neustadt in Begleitung von *Inoceramus Cripsi*, *Cyclolites hemisphaerica* etc. gefunden.

[2] Geogn. Gem. von Deutschland p. 339 und 575.

[3] Bull. des Sciences, juin 1829, p. 329.

Belemniten Sedgwick und Murchison [1]), die 1832 zuerst Zweifel an der Richtigkeit der Behauptung Boué's aussprachen, und erst nachdem durch neu aufgefundene Belemniten-Reste aus der Gosauformation seine Angaben in Betreff dieser sich bestätigt hatten, kam Boué 1842 [2]), wenn auch weniger bestimmt, auf die Möglichkeit zurück, dass auch sein Citat von Belemniten aus dem Kressenberge eben so dereinst Bestätigung finden würde. Indessen blieb Murchison auch später [3]) bei seinen einmal ausgesprochenen Zweifeln, und da man fand, dass die Kressenberger Eocengesteine auch Petrefacten aus älteren Formationen auf secundärer Lagerstätte führten [4]), so legte man den angeblichen Kressenberger Belemniten keinen grossen Werth bei, und erst 1852 und 1854 betonte Schafhäutl [5]) wiederholt das Vorkommen einer von ihm als *Bel. compressus* bezeichneten Belemniten-Art im tertiären Grünsande des Kressenberges, indem er durch diese Art und eine Reihe anderer aus denselben Schichten citirter Petrefacten den Beweis führen wollte, dass die Kressenberger Eisensteine einer älteren, als der Tertiärformation angehörten. Hierauf herrschte in der geologischen Literatur längere Zeit hindurch Schweigen über diesen streitigen Punkt, bis im Jahre 1862 Gümbel in seiner „geogn. Beschreibung des bayerischen Alpen-Gebirges" (Seite 590) sich dahin aussprach, der von Schafhäutl aus den Eisenerzen des Kressenberges als *B. compressus* citirte Belemnit „stamme nachweislich aus dem Kreidemergel des benachbarten Pattenauer-Stollens, und müsse daher bei Aufzählung der Versteinerungen aus den Nummuliten-Schichten ausser Betracht bleiben". Indessen hatte Schafhäutl in seinem gleichzeitig verfassten, aber etwas später zur Publication gekommenen Werke „Südbayern's *Lethaea geognostica*" (1863, p. 212 und 213) ausser „*Bel. compressus*" auch „*Bel. mucronatus*" aus den von ihm in die Kreideformation gestellten Eisenerzen des Kressenberges angeführt und genauer beschrieben, auch ein Fragment eines Exemplars der letzteren Art aus diesen Schichten abgebildet. Nicht lange nach dem Erscheinen dieser Arbeit, die mit dem Resultate schloss, dass die Kressenberger Schichten in die Kreideformation gehörten, veröffentlichte Gümbel [6]) eine kritische Revision der von Schafhäutl beschriebenen Arten, in der er die Unrichtigkeit der Schafhäutl'schen Formationsbestimmung der Kressenberger Eocengesteine von neuem nachwies und hinsichtlich der Schafhäutl'schen Belemniten, als Ergebniss seiner eigenen Untersuchung der betreffenden Original-Exemplare mittheilte, dass das als *B. compressus* bestimmte Fragment sich kaum als Stück einer Belemniten-Scheide mit Sicherheit erkennen lasse, viel weniger aber als eine jurassiche Species bestimmt werden könne. In Betreff des von Schafhäutl l. c. t. 56, f. 3 abgebildeten Fragments, welches mit Stillschweigen übergangen zu haben Schafhäutl ihm (im neuen Jahrb. 1865, p. 786, 787) mit Unrecht vorwirft, bemerkt Gümbel, dass dasselbe „ein deutliches Stück eines belemniten-

[1]) Transact. Geol. Soc. Lond. 2, III, p. 344.
[2]) Bull. géol. Fr. XIII, p. 135.
[3]) Quarterly Journ. Geol. Soc. V, p. 216, 217.
[4]) Vergl. Schafhäutl im neuen Jahrb. 1846, p. 695 und geogn. Unters. 1851, p. 64.
[5]) Neues Jahrbuch 1852, p. 166 und 1854, p. 538.
[6]) Neues Jahrbuch 1865, p. 129 ff.

ähnlichen Körpers sei, welches als zu *Belemnitella mucronata* gehörig zu bezeichnen ihm jedoch vollständig unthunlich scheine, da es sicher nicht einmal als *Belemnitella* erkannt werden könne". Er erinnert dann weiter an das bekannte Vorkommen belemnitenähnlicher Körper wie *Beloptera* etc. in alttertiären Schichten, und weist ausserdem auf die Möglichkeit hin, dass das fragliche Stück sich in den Eisensteinen auf secundärer Lagerstätte befinden und ursprünglich aus den nur 4000 Fuss entfernten, belemnitenreichen Senonschichten herrühren könne. Diesen letzteren Andeutungen gegenüber beharrt Schafhäutl [1]) nicht nur bei seiner Bestimmung des auf t. 56, f. 3 gezeichneten Stückes als *Belemnitella mucronata,* sondern betont auch, dass dasselbe, wie seine äussere Beschaffenheit zeige, nicht als auf secundärer Lagerstätte befindlich zu betrachten sei. Den letzteren Punkt zugegeben, würde es sich also nur noch darum handeln, ob man der Bestimmung Prof. Schafhäutl's oder dem Urtheil Bergrath Gümbel's über dasselbe Stück mehr Zutrauen schenken will [2]).

Als wahrscheinlichstes Resultat aller dieser Erörterungen scheint sich mir folgendes zu ergeben:

Es sind allerdings aus den Kressenberger Eocen-Schichten Reste von sehr belemnitenähnlichen Körpern, vielleicht sogar wirklich von Belemniten, bekannt geworden, die sich anscheinend dort nicht auf secundärer, sondern auf ursprünglicher Lagerstätte befinden; ob dieselben aber als zu *Belemn. mucronatus* oder einer anderen bereits aus secundären Formationen bekannten Art gehörig bestimmt werden dürfen oder aber etwa als eine neue Art betrachtet werden müssen, liess sich bis jetzt noch nicht entscheiden. Auf diesen letzteren Punkt werde ich weiter unten noch zurückzukommen Gelegenheit haben.

Viel weniger unsicher ist die Sachlage in dem mir vorliegenden Falle. Zu Anfang dieses Jahres erwarb die geologische Reichsanstalt eine reiche Sammlung von Petrefacten aus den vicentinischen Tertiärbildungen, über welche Th. Fuchs [3]) einen kurzen Bericht veröffentlichte. Unter diesen Sachen erregte sofort ein grosses wohlerhaltenes Fragment eines Belemniten von Ronca die allgemeine Aufmerksamkeit und erst jetzt erinnerte man sich, dass im Museum der Anstalt bereits aus früherer Zeit ganz ähnliche Fragmente, die auch schon damals als solche erkannt waren, aufbewahrt wurden. Bei näherem Nachsehen stellte sich denn auch

---

1) Neues Jahrbuch 1865, p. 786.

2) Zu der Zeichnung in Südb. Leth. geogn. t. 56, f. 3 möchte ich mir die Bemerkung erlauben, dass mir die aus derselben sich ergebende stark konische Form der Scheide, deren äussere Begrenzungslinien ganz parallel zu dem inneren Grenzlinien gegen die Alveole gezeichnet sind, sehr auffallend erscheint, wie ich solches nie bei einem erwachsenen Belemniten gesehen habe. Uebrigens erlaube ich mir gegenüber Prof. Schafhäutl's Ausspruche: „gewiss aber hat ihn (nämlich den Alveoliten von *Bel. mucron.*) Keiner in einem Zustande solcher vollkommenen Erhaltung gesehen, wie er sich in meinem Exemplare findet", die Bemerkung, dass es gewiss heutzutage nur wenige norddeutsche Geologen gibt, die nicht zahlreiche ungleich vollkommenere und besser erhaltene Alveoliten von *Bel. mucron.* gesehen hätten, als die Abbildung in Südb. Leth. geogn. zeigt.

3) Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt 1868, Nr. 4, p. 80 ff.

sogleich heraus, dass jene älteren, kleineren und dies grosse neue Stück generisch und specifisch vollkommen ident waren. Der vortreffliche Erhaltungszustand und der Umstand, dass die Ausfüllungsmasse der Alveolen ganz dem grauen harten Tuffe von Ronca entspricht, der die rein marine Conchylien-Fauna führt, lassen nicht den geringsten Zweifel, dass die betreffenden Stücke sich hier wirklich auf ursprünglicher Lagerstätte befinden.

Ich gehe nun zur Beschreibung der drei fraglichen, mir vorliegenden Körper über. Zwei derselben gleichen einander, abgesehen von der Grösse, in allen ihren Charakteren so vollständig, dass ich sie bei der Beschreibung zusammenfassen kann.

Es sind nahezu walzenförmige Körper, bei denen weder das obere, noch das untere Ende vollständig erhalten, das obere mit dem grössten Theile der Alveole versehene, überdies seitlich etwas verdrückt ist. Das grössere Exemplar hat eine Länge von 70 Mm., im Querdurchschnitt senkrecht gegen die Axe einen grössten Durchmesser von 12 Mm., rechtwinklig gegen diesen einen kleineren Durchmesser von 11 Mm. Bringt man die Quetschung am oberen Ende, in Folge deren der Unterschied zwischen dem grösseren und kleineren Durchmesser bedeutender erscheint, in Abrechnung, so dürften diese Zahlen für die ganze Länge — am oberen Ende in der Mitte und unten — kaum merklich abweichend sein. Bei dem kleinen Exemplar sind dieselben beziehungsweise 50, 9 und 8 Mm. Von dem oberen Ende her laufen zwei einander gegenüberstehende seichte Depressionen gegen das untere Ende allmählig schwächer werdend herab, ganz ähnlich, wie bei *Belemnites mucronatus* [1]; auch stehen dieselben, wie ich bei letzterer Art beschrieben, nicht ganz diametral einander gegenüber, sondern sind symmetrisch, mehr nach einer Seite genähert, und erst in ihrem weiteren Verlaufe gegen die Spitze treten sie einander fast diametral gegenüber. Von den zwischen diesen Depressionen liegenden Theilen des Umkreises ist der kleinere in der Mitte stark abgeplattet, während der grössere mehr gleichmässig gewölbt bleibt; auf diese Weise erhält der Querschnitt fast die Form einer sehr kurzen, am Stielende stark abgeplatteten Birne. — Von einer tieferen Furche oder gar einer Spalte wie bei *Bel. mucronatus* ist bei unserer Art keine Spur zu bemerken; auch die Dorsolateralfurchen fehlen. Dagegen ist die ganze Oberfläche dicht mit unregelmässigen Längsstriemen oder Runzeln bedeckt, von denen jede einzelne selten eine längere Strecke ununterbrochen fortläuft; am stärksten markirt sind dieselben längs der den beiden Endpunkten des grössten Querdurchmessers entsprechenden Seiten, sie haben hier ganz das Aussehen der geritzten Rutschflächen, denen man bei Gletscherbildungen und auch sonst nicht selten in der Natur begegnet. — Die Structur der Scheide ist die gewöhnliche aller Belemniten, sie besteht aus concentrisch über einander befindlichen Lagen strahligen Kalkspaths, der in der Apicallinie am leichtesten verwittert.

Die Alveole, deren Querdurchschnitt nicht ganz kreisrund, sondern sehr kurz eiförmig entsprechend der Birnform des Querschnittes der Scheide ist, besitzt eine verhältnissmässig ungewöhnlich grosse Länge,

---

[1]) S. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1867, XVII, p. 592.

indem ihr Scheitelwinkel nur etwa 9 Grad beträgt. Sie reicht bei dem grössten Exemplare, bei welchem oben an der Bruchstelle die Dicke der Scheide zwischen der Alveole und der Aussenseite noch fast 2 Mm. beträgt, bis zu etwa 53 Mm. Länge herab. Die Kammerwände sind zerstört und die Höhlung mit körniger, gegen die Spitze hin krystallinischer Gesteinsmasse, worin auch einzelne Foraminiferen enthalten sind, ausgefüllt.

Das dritte mir vorliegende Exemplar ist ein viel näher an der Spitze entnommenes Fragment, welches fast genau stielrund ist und eine Länge von 30 Mm. bei 7 Mm. oberem und nicht ganz 5 Mm. unterem Querdurchmesser besitzt; die konische Form ist hier also schon sehr ausgesprochen, dennoch dürfte die Spitze immerhin noch wenigstens um die gleiche Länge entfernt gewesen sein. Durch mehrere Querbrüche, zwischen die sich auf einer Seite Gesteinsmasse eingeschoben hat, erscheint das Exemplar leicht gekrümmt, während es im unverletzten Zustande offenbar ganz gerade war. Von der Alveole ist oben keine Spur mehr vorhanden. Die eigenthümliche Oberflächen-Beschaffenheit und die Structur der Scheide ist ganz wie bei den beiden anderen Stücken.

An der Zugehörigkeit dieser Körper zur Sippe Belemnites in dem Sinne, wie dieselbe bis jetzt aufgefasst wird, kann nach der obigen Beschreibung wohl kein Zweifel sein; eben so wenig aber daran, dass dieselben mit keiner bisher bekannten und beschriebenen Art specifisch übereinstimmen. Die schlanke Form der Scheide, die seichten Furchen, welche auf derselben vom oberen Ende herablaufen, der Mangel der Dorsolateral-Linien, die ganz eigenthümliche Beschaffenheit der Oberfläche, die ungemein schlanke Alveole und der eiförmige Querschnitt derselben, bilden eine Gesammtheit von Merkmalen wie sie bei keinem anderen Belemniten in solcher Weise bekannt ist. Ganz besonders auffallend aber ist die grosse Verschiedenheit dieses ersten, genauer bekannt werdenden tertiären Belemniten von den ihm im geologischen Alter am nächsten stehenden der oberen Kreideformation. Keine Spur zeigt derselbe von dem bei fast allen jenen vorkommenden Spalt am Alveolarende, keine Spur der ihnen allen eigenthümlichen Dorsolateral-Linien und sonstigen Gefässeindrücke, keine Spur von jenen auffälligen Besonderheiten im Bau der Alveole u. s. w. In allen diesen Beziehungen scheint sich vielmehr unsere Art mehr an ältere Formen, wie z. B. *Belemnites acuarius* anzuschliessen, welcher indessen andererseits, abgesehen von anderen Merkmalen, schon durch seine ungemein kurze Alveole wieder leicht zu unterscheiden ist. Die Oberflächen-Beschaffenheit unseres eocenen Belemniten scheint unter den bis jetzt beschriebenen Formen einzig in ihrer Art dazustehen; nur Orbigny hat bei *Belemn. latus*, Pal. Fr. Crét. I, t. 4, f. 1, 2, so wie bei *Belemn. mucronatus*, ibid. t. 7, f. 1—3, namentlich bei letzterem etwas entfernt daran Erinnerndes abgebildet.

Nachdem hiermit das Vorkommen einer neuen Belemniten-Art in den eocenen grauen Tuffen von Ronca unzweifelhaft festgestellt erscheint, entsteht die Frage, was man über dessen Verhältniss zu den von anderer Seite aus ähnlichen eocenen Schichten angeführten zu denken habe. In dieser Beziehung sind zunächst die Angaben von Boué so wenig specielle, dass es unmöglich ist, sich danach ein Urtheil zu bilden, wenn man nicht die anscheinend leider nicht mehr vorhandenen Originale vor Augen hat,

auf welche jene Angaben sich stützten. Man ist also lediglich auf die Mittheilungen von Schafhäutl [1]) und Gümbel [2]) angewiesen, welche die von ihnen untersuchten Exemplare aus dem eocenen Gründsandsteine des Kressenberges genauer beschrieben haben.

Es handelt sich dabei besonders um zwei Stücke, das von Schafhäutl als *Bel. compresus* bezeichnete und das in der Lethaea auf t. 56, f. 3 dargestellte, als *Bel. mucronatus* gedeutete. Zunächst werden wohl von vorn herein die meisten Paläontologen mit Bergrath Gümbel einverstanden sein, wenn er das Vorkommen jurassischer Arten wie *Bel. compressus* auf ursprünglicher Lagerstätte in den eocenen Kressenberger Gesteinen für etwas Unglaubliches hält, und namentlich wenn er sagt, dass ein rudimentäres Stückchen einer Scheide, wie das von Prof. Schafhäutl beschriebene, ein schlechter Beweis für eine solche Anomalie sei. Anders stellt sich aber die Sache, wenn es sich um die Frage handelt, ob das rudimentäre Stückchen mit einer in analogen Schichten, wenn auch an einer anderen Localität vorkommenden Art specifisch übereinstimmen könne. In dieser Beziehung ist die Schafhäutl'sche Bemerkung, dass der Querbruch des betreffenden Fragments „ein ziemlich breit gedrücktes Oval, also eine sehr comprimirte Gestalt mit hervorragendem Rücken; wie in Quenstedt's Cephalopoden Taf. 24, Fig. 19 b“ sei, von der grössten Wichtigkeit, denn dies passt ganz genau auf unsere Art von Ronca. Ich möchte es daher für im höchsten Grade wahrscheinlich halten, dass Schafhäutl's ***Bel. compressus*** vom Kressenberge mit unserer neuen Art, ***Belemnites rugifer*** von Ronca specifisch übereinstimmt. Darüber, dass dieser Belemnit nicht mit dem echten jurassischen *Bel. compressus* zu identificiren ist, braucht wohl nach der obigen Beschreibung kein Wort mehr verloren zu werden.

Unter den von Professor Schafhäutl als *Bel. mucronatus* gedeuteten Stücken aus den Eisenerzen des Kressenberges kann hier nur das auf t. 56, f. 3 abgebildete berücksichtigt werden, da nur über dieses von ihm nähere Angaben vorliegen und er im neuen Jahrb. 1865, p. 786 auch nur auf dieses Exemplar zurückkommt, indem er auf die anderen selbst kein Gewicht mehr zu legen scheint. Auf einen sehr auffälligen Charakter, welchen dies Stück nach der Zeichnung zu besitzen scheint, und der mir noch bei keinem anderen Belemniten in solcher Weise vorgekommen ist, habe ich schon oben bei Gelegenheit der historischen Einleitung aufmerksam gemacht. Aber auch die übrigen Merkmale dieses Stückes, wie sie in Prof. Schafhäutl's ausführlicher Beschreibung erscheinen, sind so eigenthümlicher Art, dass ich es danach für sehr bedenklich halten muss, einen mit solchen Merkmalen ausgerüsteten Körper mit *Bel. mucronatus* zu vereinigen. Namentlich gilt dies in Betreff der Spalte, deren Bau wesentlich anders beschrieben ist, als dieselbe bei *Bel. mucronatus* sich zeigt und von den übrigen Autoren beobachtet ist. Der Umstand, dass „der innerste keilförmige Spalt (oder vielmehr wohl die denselben ausfüllende Masse) mit seiner Schneide in den Rand der Alveole hineinragt“, könnte fast zu dem Gedanken veranlassen, ob dieser „Spalt“ dessen

---

[1]) Südbayern's Leth. geogn. p. 212, 213 und Neues Jahrb. f. Min. etc. 1865, p. 786, 787.

[2]) Neues Jahrb. f. Min. etc. 1865, p. 151.

Spitze nach des Autors Vermuthung vielleicht die Function eines Sipho vertreten haben könnte, nicht möglicherweise einem zufällig auf mechanischem Wege entstandenen Bruche entspräche. Auch die aus der mikroskopischen Untersuchung der Alveole abgeleitete Annahme, „dass die Zwischenräume zwischen den Scheidewänden der Alveole nicht leer, sondern mit einer schwammigen porösen Masse ausgefüllt gewesen" seien, ähnlich einem Badeschwamme, lassen sich wohl nicht recht mit den Resultaten vereinigen, zu denen man in Bezug auf das Wesen der Belemniten nach allen bisherigen Beobachtungen gelangt ist. Als Resultat dieser Erwägungen scheint sich mir, in Uebereinstimmung mit Gümbel, welcher das Original ja selbst untersucht hat, zu ergeben, dass es unthunlich sein dürfte, den fraglichen Körper als zu *Belemnitella mucronata* gehörig zu bestimmen; eben so wenig dürfte derselbe aber zu *Bel. rugifer* zu rechnen sein. Es möchte sich daher empfehlen, Prof. Schafhäutl's *Bel. mucronatus* aus dem eocenen Grünsande des Kressenberges bis auf Weiteres als ein Problematicum zu betrachten, und von vollständigeren Funden Aufklärung über denselben zu erwarten.

V. Bemerkungen über Sharpe's und Sowerby's **Belemnites lanceolatus** und über Sowerby's **Bel. granulatus.**

In dem mir so eben zukommenden 3. Hefte des „neuen Jahrb. für Min. etc.", Jahrgang 1868, macht Herr Professor Geinitz gelegentlich des Referats über Nr. I dieser kleinen paläont. Mittheil. folgende sehr richtige Bemerkung: „*Belemnites lanceolatus Sow.* (Min. Conch. t. 600, f. 8, 9), welchen Dr. Schloenbach bei dieser Gelegenheit mit erwähnt, ist von *Belemn. verus Mill.* nicht verschieden". Ich möchte mir erlauben, hierzu zur Erklärung hinzuzufügen, dass in meiner betreffenden Notiz, wo ich die Ansicht aussprach: „die Merkmale, auf welche Sharpe seine Unterscheidung von *Bel. lanceolatus* und *mucronatus* gründete, schienen nicht stichhaltig zu sein", die Autor-Bezeichnung „Sow." durch einen Druckfehler statt „Schloth." steht, da Sharpe sich an der dort citirten Stelle nicht auf *Bel. lanceolatus Sow.*, sondern auf *B. lanceolatus Schloth.* bezieht. Da übrigens schwer mit Sicherheit zu eruiren sein dürfte, was Schlotheim 1813 und 1820 unter *Bel. lanceolatus* verstanden hat, so hatte ich bei meiner in Rede stehenden Notiz nur jene Formen im Auge, die Sharpe in seinem bekannten, leider unvollendet gebliebenen Werke als *Belemnites lanceolatus* bezeichnete und die, wie schon ein flüchtiger Blick zeigt, gewiss nicht mit *Bel. verus Mill.* ident, sondern wohl nur eine Varietät von *Bel. mucronatus* sind, während der echte Sowerby'sche *B. lanceolatus* allerdings sehr leicht von letzterem zu unterscheiden ist.

Ferner möchte ich bei dieser Gelegenheit noch darauf hinweisen, dass es nach Sowerby's Abbildung (Min. Conch. t. 600, f. 6 der deutschen Ausgabe) fast scheint, als stellte dessen *Bel. granulatus* nicht, wie man bisher stets angenommen hat, den echten *Bel. quadratus Blainv.* dar, sondern gerade die von Hébert hiervon unterschiedene Art, welche K. Mayer kürzlich als *B. Merceyi* beschrieb.

VI. Polyptychodon Owen vom Dniestr-Ufer bei Onuth in der Bukowina.

Taf. XI, Fig. 2.

Unter den von Herrn Otto Freiherrn von Petrino vor Kurzem an unser Museum übergebenen Petrefacten [1]) befand sich auch ein Saurierzahn, dessen Bestimmung mir von Herrn Bergrath Stur anvertraut wurde. Da ich sogleich erkannte, dass derselbe dem noch so ungenügend bekannten, obgleich ziemlich weit verbreiteten, interessanten Genus *Polyptychodon Ow.* angehörte, so schien es mir nicht uninteressant, an dieser Stelle einige speciellere Bemerkungen über denselben mitzutheilen.

Das vorliegende Exemplar, über dessen Fundort von Stur an der citirten Stelle nähere Angaben gemacht sind, ist ein in seinem oberen Theile ziemlich wohlerhaltener Zahn, von dessen Wurzel jedoch nur ein geringes Fragment vorhanden ist. Derselbe misst von seiner Spitze, von der nur ein sehr kleines Stück abgebrochen ist, bis zur Basis 35 Mm., von welcher Länge auf der äusseren Seite 32·5 Mm., auf der inneren nur 25 Mm. mit Schmelz bedeckt sind, so dass der übrige Theil wohl als Anfang der Wurzel zu betrachten ist. Die Breite beträgt an der Basis 12 Mm., die Dicke (d. h. der Durchmesser von der inneren nach der äusseren Seite) 10 Mm.; am abgebrochenen oberen Ende betragen diese Dimensionen noch 4, resp. 3 Mm. Die Form des Zahnes ist, wie schon aus diesen Angaben hervorgeht, eine konische, und zwar eine gekrümmt konische, so dass bei einem Längsdurchschnitte die der Aussenseite entsprechende Begrenzungslinie convex, die der Innenseite entsprechende aber schwach concav erscheint. Dagegen ist die Aussenseite im Querdurchschnitt viel flacher gewölbt als die Innenseite. Gleichzeitig findet sich die feine Längsstreifung, welche die Zähne von Polyptychodon charakterisirt, auf der Aussenseite nur an der Basis, wo im halben Umkreise von der Wurzel etwa 30 feine Streifen ausgehen, die unregelmässig gegen die Spitze hin aufhören, so zwar, dass die längsten kaum 6 Mm. erreichen und auf dieser Seite etwa 25 Mm. von der Spitze ab der Zahn ganz glatt ist. — Anders ist die innere Seite des Zahnes beschaffen. Hier stehen nicht nur an der Basis die Längsstreifen noch dichter als auf der Aussenseite, sondern eine geringe Anzahl derselben, etwa sechs, sind sogar noch an der Spitze bemerkbar. Zwischen der Basis und der Spitze wird diese Streifung durch unregelmässiges Aufhören einzelner Streifen immer weniger dicht. Diese Erscheinung würde noch augenfälliger sein, wenn sich nicht hie und da die Streifen auch wieder durch Einschaltung neuer vermehrten. Die ganze Streifung ist übrigens so fein, dass es nur einem scharfen Auge gelingt, den Verlauf derselben ohne Anwendung einer Loupe in seinen Details zu erkennen.

Man hat bisher meines Wissens nur zwei Arten von Polyptychodon, nämlich *P. continuus Owen* und *P. interruptus Ow.* bestimmt unterschieden. Die Unterscheidung derselben gründete sich hauptsächlich darauf, dass bei erstgenannter Art die Streifen fast alle ohne Unterbrechung von

---

[1]) Verh. d. geol. Reichsanst. 1868, Nr. 9, p. 201.

der Basis zur Spitze laufen sollen, während bei der zweiten eine grosse Anzahl derselben zwischen der Basis und der Spitze aufhören. Es würde hiernach unzweifelhaft unsere Art dem *Polyptychodon interruptus* anzuschliessen sein. Indessen wurde andererseits — namentlich von H. v. Meyer — darauf hingewiesen, dass „diese Abweichungen bisweilen so unbedeutend sind, dass es schwer fällt sich für die eine oder andere Species zu entscheiden, wesshalb es möglich wäre, dass die beiden Species in eine zusammenfielen“. Mag dem aber auch sein wie es wolle (was jedenfalls erst in Zukunft mit grösserem Materiale sich wird entscheiden lassen), der Zahn vom Dniestr-Ufer stimmt mit keiner der typischen Formen beider Arten genau überein, sondern schliesst sich am nächsten einem Exemplar von Kehlheim an, welches H. v. Meyer in den Paläontographica VI, 1856, t. 2, f. 16 dargestellt hat. Der gelehrte Kenner fossiler Wirbelthiere bemerkt zu dieser Abbildung, l. c. p. 5, es sei möglich, dass der betreffende Zahn (an dem das basale Wurzelende ganz fehlt) ebenfalls von Polyptychodon herrühre, obschon er nicht ganz mit den diesem Genus beigelegten Zähnen übereinstimme. „Denn bei ihm befindet sich“, fährt er fort, „die Streifung eigentlich nur auf der concaven Seite“ etc. Auch die Gestalt stimmt genau mit derjenigen unseres Zahnes vom Dniestr, ferner sind bei beiden die Streifen feiner, als bei den meisten anderen, und wenn letzterer unten eben so weit abgebrochen wäre, wie ersterer, so würde auch bei ihm die convexe Aussenseite von Streifen ganz frei sein. Dass diese Zähne eben so zur Sippe Polyptychodon gehören, wie die übrigen, scheint mir also nach Untersuchung unseres Exemplars kaum mehr zweifelhaft; eine andere Frage aber, die mit so geringem Materiale nicht entschieden werden kann, ist die, ob dieselben eine von *Polyptychodon interruptus* verschiedene Art bilden.

Die erste Angabe, welche sich auf Polyptychodon-Zähne bezieht, machte Graf Münster bereits im Jahre 1834 [1]), indem er mit kurzen Worten einige aus dem Grünsande von Regensburg erhaltene Saurierzähne beschrieb. Nachdem sodann im Jahre 1840 Owen [2]) nach generisch hiermit übereinstimmenden Resten aus der englischen Kreideformation die Sippe Polyptychodon aufgestellt hatte, in der er später [3]) die beiden Arten *P. interruptus* und *continuus* unterschied, theilte H. v. Meyer seine Bestimmung jener ihm vom Grafen Münster übersendeten Zähne als *Polypt. interruptus* mit [4]). Nicht lange nachher wurden ähnliche Zähne auch in dem cenomanen Grünsande von Langelsheim am Harz entdeckt, welche H. v. Meyer als *P. interruptus* bestimmte [5]) und über deren Lagerstätte Ferd. Roemer nähere Mittheilungen machte [6]). Im Jahre 1852 wurde von mehreren Seiten fast gleichzeitig über weitere

---

[1]) Neues Jahrb. 1834, p. 539.
[2]) Odontography II, p. 19; reproducirt von ihm selbst in Second Report of the Brit. Assoc. 1841, p. 156, 190; ferner in Dixon's Geology and Foss. of the Tert. and Cret. Foss. of Sussex, p. 378 etc.
[3]) Hist. Brit. foss. Rept. IV, p. 156, 201 etc., und Monogr. Brit. foss. Rept. III, Cret. Form. 1851, p. 55 ff.
[4]) Neues Jahrb. 1848, p. 469.
[5]) Neues Jahrb. 1851, p. 75.
[6]) Neues Jahrb. 1851, p. 312; s. auch F. Ulrich im Bericht über d. 1. Generalversammlung d. Clausthaler Vereins Maja, 1852, p. 12.

Funde von Zähnen dieser Sippe in Deutschland berichtet; A. Wagner [1]) hatte ein in der Oberndorfer'schen Sammlung befindliches Exemplar aus dem Grünsande von Kehlheim an der Donau untersucht, welches wahrscheinlich zu *P. interruptus* gehörte, während Beinert [2]) in dem cenomanen Quader von Raspenau in Schlesien ein als *P. continuus* bestimmtes Stück gefunden hatte, und Beyrich im Anschlusse an dessen Notiz das Vorhandensein eines sehr ähnlichen Exemplars im Universitäts-Museum zu Berlin constatirte, welches nach seiner Ansicht aus den cenomanen Sandsteinen von Löwenberg oder Plagwitz stammte. Nicht minder reich an Mittheilungen über diese interessanten Zähne erwies sich das Jahr 1853, indem zunächst Wagner [3]) das bereits bezeichnete Exemplar von Kehlheim, sowie ein weiteres dem Professor Schafhäutl gehöriges von Regensburg genauer beschrieb, und H. v. Meyer [4]) über Exemplare von denselben beiden Fundorten berichtete, und endlich auch Eichwald [5]) ein neues Vorkommen im Eisensandsteine von Kursk constatirte, welches er zunächst mit *P. interruptus* verglich, ohne jedoch bei der viel bedeutenderen Grösse der russischen Exemplare deren Identität mit den westeuropäischen für wahrscheinlich zu halten. Seit dieser Zeit finden sich weitere Angaben über diese Sippe ziemlich spärlich. Im Jahre 1856 stellte H. v. Meyer [6]) alle Beobachtungen, die er über die zu dieser Sippe gehörigen Zahnreste gemacht hatte zusammen und gab genaue Abbildungen von fast allen Exemplaren, die ihm vorgelegen hatten. Einen neuen, aber nur fragmentarischen, ebenfalls derselben Sippe zugehörigen Zahn beschrieb Pictet 1858 [7]) aus den mittleren Neocom-Schichten von Ste. Croix, ohne sich über dessen specifische Bestimmung zu entscheiden. Endlich gab Owen [8]) 1860 Nachricht von neuen Funden von Polyptychodon-Resten aus dem Lower Chalk von Dorking, welche aus Schädel- und Kiefertheilen und Zähnen bestanden, und von anderen Resten, aus dem Upper Green Sand von Cambridgeshire und aus dem Grünsand von Kursk in Russland, die er untersucht hatte und die ihn in Verbindung mit seinen früheren Untersuchungen zu dem Resultate führten, dass Polyptychodon ein grosser meerbewohnender Krokodilier gewesen sei. Die neueste auf das Vorkommen von Polyptychodon bezügliche Angabe machte Renevier im December vorigen Jahres [9]), indem er einen zu dieser Sippe gerechneten Zahn aus dem Gault (Albien) von Cheville in den Alpen des Canton Waadt beschrieb, ohne die Species bestimmter feststellen zu können. Ausserdem scheinen keine neuen Funde mehr gemacht oder vielmehr über solche Nichts mehr bekannt geworden zu sein; wenigstens ist es mir nicht gelungen, in der mir zu Gebote stehenden

---

1) Münch. gelehrt. Anzeig. XXXVI, p. 25.
2) Zeitschr. geol. Ges. IV, p. 529 mit Holzschnitt.
3) Abhandl. königl. bayer. Akad. VII, 1, p. 259, t. 3, f. 1—5.
4) Neues Jahrb. 1853, p. 164.
5) Bull. Mosc. XXVI, 1.
6) Paläontographica VI, 1, p. 3 ff.
7) Pictet, Camp. et de Trib. Descr. foss. Ste. Croix I, p. 39, t. 5, f. 1.
8) Ann. et Mag. Nat. Hist. 1860, 3 ser. V, p. 68.
9) Bull. Soc. vaud. Sci. nat. IX, p. 390 (Notices géol. et paleont. sur les Alpes vaud. V, p. 116).

Literatur andere derartige Mittheilungen aufzufinden, als Reproductionen des bereits früher Bekannten in Lehr- und Handbüchern.

Bezüglich der Verbreitung der Sippe Polyptychodon ergibt sich hieraus, dass dieselbe bis jetzt in England, in der westlichen Schweiz, in Bayern, im nordwestlichen Deutschland, in Russland und nun also auch in der Bukowina nachgewiesen ist. Ihre verticale Verbreitung erstreckt sich, wie es scheint, fast durch die ganze Kreideformation, indem dazu gehörige Reste im Neocom, im Gault und in mehreren Abtheilungen der oberen Kreidegruppe angegeben werden.

VII. **Ammonites Austeni Sharpe** von Parnica bei Unter-Kubin (Ungarn).

Taf. XI, Fig. 3.

1854. *Ammonites Austeni Sharpe,* Descript. of the Rem. of foss. Moll. found in the Chalk of England (Palaeontogr. Society), p. 28. t. 12, f. 1, 2.

Unter den Ammoniten der Kreideformation, welche bis jetzt von unseren Geologen von ihren Aufnahme-Touren in Ungarn mitgebracht worden sind, zeichnet sich derjenige, welcher den Gegenstand dieser kurzen Notiz bilden soll, und welcher mir von seinem Finder, Herrn Bergrath Stur, zur näheren Untersuchung und Bestimmung freundlichst übergeben wurde, nicht nur durch seine schöne Erhaltung, sondern auch durch das Interesse aus, welches das Vorkommen dieser Art in mehreren Beziehungen zu erregen geeignet scheint.

Das mir vorliegende einzige, in Schwefelkies verwandelte Exemplar, welches nur noch einen geringen Theil der Schale erhalten zeigt, stimmt so vortrefflich mit dem kleineren der beiden von Sharpe abgebildeten Exemplare überein, dass an der Identificirung des ungarischen Vorkommens mit dem englischen wohl kaum zu zweifeln ist; nur wenige der stärkeren Rippen des englischen Exemplars zeigen eine etwas stärkere Neigung nach vorn, als sie bei dem ungarischen vorkommt, während die meisten ganz wie bei letzteren verlaufen. Die Dimensionen des ersteren sind folgende:

Ganzer Durchmesser des Gehäuses	68	Mm.
Weite des Nabels	18	„
Höhe des letzten Umgangs in der Windungsebene	19	„
„ „ „ „ von der Nath bis zur Siphonallinie	30	„
Höhe des vorletzten Umgangs von der Nath bis zur Siphonallinie	15	„
Höhe des freien Theils des vorletzten Umgangs	6·5	„
„ „ „ „ „ vorvorletzten Umgangs	3·3	„
Dicke des letzten Umgangs	27	„
„ „ vorletzten Umgangs	14·5	„

Das Gehäuse ist also, wie sich aus diesen Zahlen entnehmen lässt, von ziemlich bedeutender, mehr als die Hälfte der Windungen betragender Involution und besitzt einen mässig tiefen Nabel. Die Windungen

steigen von der Naht steil an, wenden sich dann in flacher etwas abnehmender Wölbung gegen die Siphonal- (Bauch-) Seite, welche letztere selbst gleichmässig rund gewölbt ist; die Mundöffnung erscheint auf diese Weise eiförmig. Während die innersten Windungen fast ganz glatt zu sein scheinen, besitzt die äussere etwa 13 stärkere, leicht geschwungene und nur sehr schwach, namentlich an ihrem Anfange über der Naht gegen vorn geneigte, radiale gerundete Rippen, welche beiderseits von einer seichten Furche begrenzt werden und fast gerade über die Siphonalseite gehen. Zwischen diesen stärkeren Rippen befinden sich 5—8 schwächere, die in der Regel erst etwa in der Mitte der Seite beginnen und dann stärker werdend über die Bauchseite ununterbrochen verlaufen, auf deren Mitte sie wieder schwächer sind. Hie und da gabeln sich auch wohl einzelne dieser Rippen oder es zweigt sich eine schwächere von den stärkeren ab. Die ausserordentlich fein zerschlitzte Lobenlinie, deren Verfolgung, abgesehen von dem Erhaltungszustande, welcher das Präpariren derselben an den nicht deutlichen Stellen kaum erlaubt, durch den Umstand sehr erschwert wird, dass die bis an das Ende der letzten Windung reichenden Kammerwände ziemlich gedrängt stehen und in Folge dessen die tief eingeschnittenen Lobenspitzen vielfach in die Sättel der vorhergehenden Kammerwand eingreifen, konnte nur zum Theil deutlich erkannt werden. Da indessen Sharpe, obgleich er das Vorkommen unserer Art in England als häufig bezeichnet, die Loben nicht gekannt zu haben scheint, oder wenigstens nichts davon erwähnt, so habe ich davon gezeichnet, soviel sich mit Sicherheit feststellen liess. Die Stelle, von der das in f. 3 c abgebildete Stück entnommen ist, wurde bei f. 3 a mit x bezeichnet. Der Siphonallobus ist nicht bekannt. Der erste Lateral ist sehr schmal und lang und läuft in eine feine Spitze aus; an der Nahtseite besitzt er vier unter Winkeln von etwa 45° gegen ihn geneigte, mit feinen Aestchen besetzte stärkere Zweige. Im Grunde zwischen ihm und dem zweiten Lateral erhebt sich noch ein etwas schwächerer fünfter Zweig. Der zweite Laterallobus ist verhältnissmässig breiter und kürzer, auch weniger regelmässig gebaut; er besitzt auf der Siphonal , wie auf der Nahtseite nur je zwei stärkere Zweige, welche auf ersterer Seite viel näher bei einander stehen, als auf letzterer. Zwischen dem zweiten und dritten Lateral steht ein ziemlich langer dünner dritter Zweig; der dritte Lateral selbst ist dünn und lang und besitzt nur wenige Zweige.

Ammonites Austeni schliesst sich in seinen allgemeinen Verhältnissen sehr nahe an *Amm. planulatus Sow.* an, mit dem er in England nach Sharpe in den gleichen Schichten vorkommt; er unterscheidet sich von demselben leicht durch seine starken Radialrippen, an deren Stelle *A. planulatus* nur Furchen besitzt, so wie durch die wenig geneigte Richtung der Rippen, während dieselben bei der Sowerby'schen Art eben so wie die Furchen stark gegen vorn sich wenden und auch stärker geschwungen sind; auch die Loben beider sind verschieden. Fast noch näher, als mit *Amm. planulatus,* ist *Amm. Austeni* mit *Amm. Matheroni Orb.* verwandt. Orbigny's Abbildung dieser letzteren Art auf t. 48, f. 1, 2 im ersten Bande der Terr. crét. der Pal. franç. unterscheidet sich von unserem Exemplar, abgesehen von der viel bedeutenderen Grösse, nur durch grössere Regelmässigkeit und geradere Stellung der Berippung, durch die schon über der Naht beginnenden feineren Rippen, durch die geringere Anzahl

der stärkeren Rippen (8), welche je viel zahlreichere kleinere zwischen sich einschliessen, so wie endlich durch die nicht eiförmige, sondern elliptische Mundöffnung; auch die Wölbung über der Naht ist bei der französischen Art lange nicht so steil. Ausserdem liessen sich etwa noch mit *Amm. Austeni* vergleichen *Amm. latidorsatus Mich.*, der indessen ungleich dicker ist und viel stärker geschwungene, nach vorn gerichtete Rippen besitzt, und endlich *Amm. Dupinanus Orb.*, der sich ebenfalls durch seine sichelförmig geschwungenen, auf der Siphonalseite stark gegen vorn gezogenen Rippen.

Ueber das Vorkommen dieses Ammoniten hat mir Herr Bergrath Stur auf meine Bitte folgende Notiz mitgetheilt:

Die Arva entblösst an ihrem linken Ufer gegenüber von Parnica, Unter-Kubin WSW. ein Profil, welches schon seit längerer Zeit in Folge der Funde des *Ptychoceras Foetterlei Stur* und *Pt. gigas Stur* durch Bergrath Foetterle in der Literatur bekannt ist[1]). Die tiefsten mit Sicherheit erkennbaren Schichten des Profiles sind liassische Fleckenmergel, typisch entwickelt. Ueber diesen folgt eine geringmächtige Lage von jurassischen Aptychenkalken, und darauf die Neocom-Mergel, die in ihrer ganzen Mächtigkeit nur unbedeutende Abweichungen in der gewöhnlichen petrographischen Beschaffenheit zeigen. In der unteren Hälfte dieser Neocom-Mergel fanden wir:

Aptychus Didayi Coqu.
Ammonites Cryptoceras Orb.
„ *Grasianus Orb.*
„ *Morelianus Orb.*
„ *Astierianus Orb.*
„ *Nisus Orb.*
Ancyloceras Emerici Orb.
„ *conf. dilatatus Orb.*
„ *pulcherrimus Orb.*

„In der oberen Hälfte der Neocom-Mergel fällt neben diesen vorzüglich die grosse Individuenanzahl der beiden obgenannten *Ptychoceras*-Arten auf.

„Auf dem Neocom-Mergel folgt ein dünnschichtiger, klingender, Kalkmergel-Schiefer in einer etwa 30 Fuss mächtigen Lage, der dunkelgrau ist, überhaupt in angegebener Weise petrographisch wesentlich abweicht von dem Neocom-Mergel, auch in sich selbst häufiger wechselnde Gesteinsbeschaffenheit zeigt, als dies in dem Neocom-Mergel der Fall ist. In der obersten Partie dieses Kalkschiefers nun fand ich den verkiesten Ammoniten.

„Dieser Kalkschiefer tritt fast an allen bisher untersuchten Punkten zwischen dem Neocom-Mergel im Liegenden und dem Karpathen Dolomit im Hangenden auf. Im Lučker-Thal wurde in diesem Schiefer vom Herrn Staats-Ingenieur Nadeniczek ein Ammonit gefunden, den ich für den *Ammonites splendens Sow.* halte, wonach der Kalkschiefer dem Gault zuzuweisen ist.

---

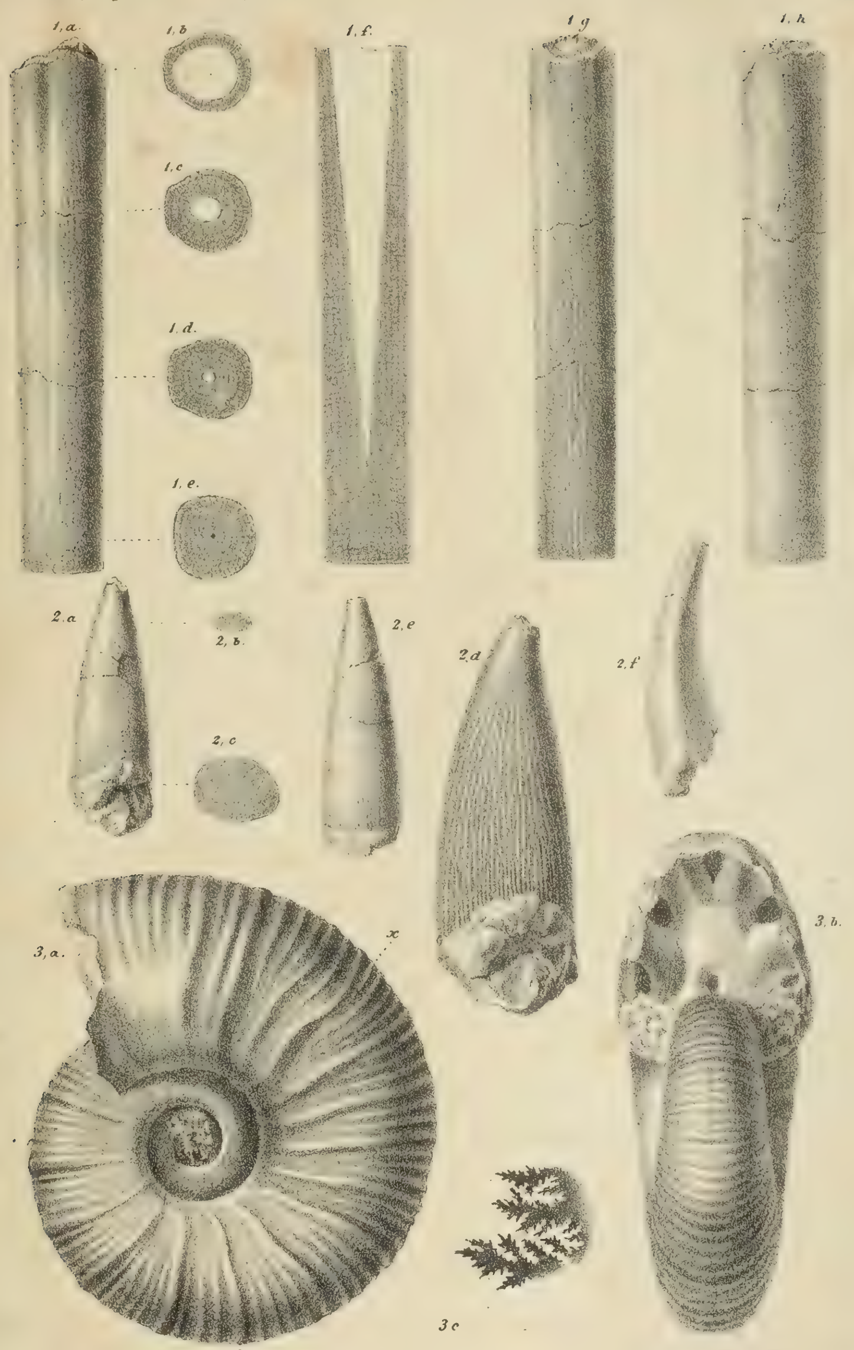
[1]) D. Stur: geol. Uebersichtsaufnahme der Waag und Neutra. Jahrb. der geol. Reichsanst. XI, 1860, pag. 103.

„Diese Annahme wird ferner noch durch die Thatsache unterstützt, dass in dem Neocom-Mergel der Karpathen, Cephalopoden aus den drei Orbigny'schen Etagen Neocomien inf., Urgonien, Aptien [1]), häufig vorkommen, in ihm somit Schichten bis zum Gault hinauf vertreten sind, die über ihm liegenden in Sprache stehenden Kalkmergel-Schiefer somit in der That nicht älter als der Gault sein können".

Sharpe führt als Fundorte seiner englischen Exemplare des *Amm. Austeni* den Upper Green Sand von Dorking und den Grey Chalk von Surrey, Kent und Sussex an, welche Vorkommnisse der Cenomanstufe der Kreide, und zwar erstere wenigstens der untersten Abtheilung dieser Stufe angehören. Es würde also dies Vorkommen von dem unsrigen nicht erheblich abweichen, da man weiss, dass *Amm. splendens* überall in dem höchsten Niveau der zum Gault gerechneten Schichten unmittelbar unter der Cenomangrenze vorkommt, und dass sein Horizont mit den unteren Cenoman-Schichten mehrere Arten gemeinsam führt. Hiernach würde es sich also nur darum handeln, ob man die oberste Lage des Kalkschiefers von Parnica, in welcher Bergrath Stur das vorliegende Exemplar von *Amm. Austeni* gefunden hat, als oberstes Niveau des Gault betrachten oder bereits zum Cenoman stellen soll — eine Frage, die erst nach Auffindung mannigfaltigeren Materials von der betreffenden Stelle bestimmt wird entschieden werden können. Jedenfalls aber ist der Fund eines Ammoniten, der den nordöstlichen Karpathen mit England gemeinsam, in den zwischenliegenden Ländern aber noch nicht nachgewiesen ist, von nicht geringem Interesse.

---

[1]) l. c. p. 131.



Rud. Schönn n. d. Nat. gez. u. lith. Lith. Anst. F. Köke, Wien.

1. Belemnites rugifer Schloenb. nov. sp.

2. Polyptychodon sp.

3. Ammonites Austeni Sharpe.

…zeichniss der von der k. k. geolog. Reichsanstalt geologisch colorirten Karten.

(In österreichischer Währung.)

A. Specialkarten im Maasse von 1 : 144.000 der Natur. 2000 Klafter = 1 Zoll.

…esterreich ob und …nter der Enns.	Schw. Karte fl.	kr	Color. Karte fl.	kr	Nr.	III. Steiermark und Illyrien. (Umgebung von)	Schw. Karte fl.	kr	Color. Karte fl.	kr	Nr.	(Umgebung von)	Schw. Karte fl.	kr	Color. Karte fl.	kr
…uschwarta	.	85	1	25	1	Schladming	.	85	1	25	14	Brandeis	1	40	4	50
…rumau	1	40	5	.	2	Rottenmann	1	40	4	.	15	Königgrätz	1	10	4	50
…eitra	1	40	5	.	3	Bruck u. Eisenerz	1	10	5	.	16	Reichenau	1	40	4	50
…öffritz	1	10	4	50	4	Mürzzuschlag	1	40	4	.	17	Plan	1	40	4	.
…naim	1	40	5	50	5	Grossglockner	.	85	1	.	18	Pilsen	1	40	4	.
…olitsch	1	10	4	.	6	Ankogel	.	85	1	.	19	Beraun	1	40	5	50
…härding	.	85	2		7	Ober-Wölz	1	40	4	.	20	Beneschau	1	40	4	50
…reistadt	1	40	3	50	8	Judenburg	1	40	4	.	21	Chrudin u. Czaslau	1	40	4	.
…wettel	1	40	3	.	9	Gratz	1	40	4	.	22	Leitomischel	1	40	4	.
…rems	1	40	6	.	10	Ober-Drauburg	1	40	4	.	23	Klentsch	.	85	2	.
…tockerau	1	10	5	.	11	Gmünd	1	40	4	.	24	Klattau	1	10	5	.
…alaczka	1	40	4	.	12	Friesach	1	40	5	50	25	Mirotitz	1	10	4	50
…raunau	.	85	2	25	13	Wolfsberg	1	40	4	50	26	Tabor	1	40	3	50
…ied	1	40	5	.	14	Wildon	1	40	1	50	27	Deutschbrod	1	10	2	50
…inz	1	10	3	50	15	Villach u. Tarvis	1	40	4	50	28	Bistrau	.	85	1	50
…mstätten	1	40	3	50	16	Klagenfurt	1	10	6	50	29	Schüttenhofen	1	10	3	.
…t. Pölten	1	40	4	50	17	Windischgratz	1	10	6	.	30	Wodnian	1	40	4	50
…ien	1	40	5	50	18	Marburg	1	40	4	50	31	Neuhaus	1	10	4	50
…ressburg	1	40	5	.	19	Friedau	1	10	1	75	32	Zerekwe	.	85	1	25
…munden	.	85	4	.	20	Caporetto u. Canaie	.	85	3	50	33	Kuschwarda	.	85	1	.
…indischgarsten	1	10	6	.	21	Krainburg	1	10	5	.	34	Krumau	1	10	5	50
…aidhofen	1	10	6	.	22	Möttnig u. Cilli	1	10	6	.	35	Wittiugan	1	40	4	50
…aria-Zell	1	10	7	.	33	Windisch-Feistritz	1	10	6	.	37	Rosenberg	.	85	1	.
…iener-Neustadt	1	40	6	.	24	Görz	1	40	3	.	38	Puchers	.	85	1	.
…ieselburg	1	40	2	50	25	Laibach	1	10	5	50	38	V. Ungarn.			152	.
…allstadt	.	85	2	50	26	Weixelburg	1	40	5	.	1	Caca	1	10	1	70
…pital am Pyhrn	.	85	1	.	27	Landstrass	.	85	2	50	2	Trstjenna u. Námestó	1	40	1	70
…ürzzuschlag	1	40	5	.	28	Triest	1	40	2	50	6	Lednitz	.	85	2	.
…spang	1	40	5	.	29	Laas u. Pinguente	1	40	5	.	7	Sillein	1	10	5	50
			123	.	30	Möttling	1	10	4	.	8	Rosenberg u. Kubin	1	10	5	75
II. Salzburg.					31	Cittanöova u. Pisino	.	85	3	.	9	Käsmark u. Poprad	1	40	5	75
					32	Fianona u. Fiume	1	40	3	50	14	Holitsch	1	40	3	.
…ittmoning	.	75	1	25	33	Novi u. Fuscine	1	10	3	50	15	Trentschin	1	40	5	50
…ied	1	.	4	50	34	Dignano	.	85	1	50	16	Kremnitz	1	40	5	75
…alzburg	1	.	3	50	35	Veglia u. Cherso	1	40	2	50	17	Neusohl	1	10	5	75
…halgau	1	.	4	50	36	Ossero	.	85	1	.	18	Dobschau u. Tisovec	1	40	5	.
…opfgarten	1	.	3	50	36	IV. Böhmen.			137	.	24	Malaczka	1	10	4	.
…aalfelden	1	.	2	.	1 a	Schluckenau	.	85	1	25	25	Tyrnau	1	10	5	.
…adstadt	1	.	4	50	1 b	Hainspach	.	85	1	.	26	Schemnitz	1	40	4	50
…ell im Zillerthale	1	.	3	.	2	Tetschen	1	10	6	.	27	Altsohl	1	40	4	.
…ell in Pinzgau	1	.	5	.	3	Reichenberg	1	40	6	.	28	Rima Szombath	1	10	4	.
…adstädter Tauern	1	.	5	.	4	Neustadtl	1	40	4	50	35	Pressburg	1	10	5	.
St. Leonhard	.	75	1	.	5	Neudek	.	85	2	.	36	Neutra	1	10	1	80
…efferecken	.	75	1	.	6	Komotau	1	10	6	.	37	Bars u. Verebély	1	40	2	50
…münd	.	75	1	25	7	Leitmeritz	1	10	6	50	38	Balassa-Gyármath	1	40	3	50
			70	.	8	Jungbunzlau	1	40	6	.	39	Fülek	1	10	2	.
					9	Jičin	1	40	7	.	40	Miskolcz	1	10	3	.
					10	Braunau	1	40	4	50	50	Gran	1	40	3	50
					11	Eger	1	40	5	50	51	Waitzen	1	10	5	.
					12	Lubenz	1	10	5	.	52	Erlau	1	10	3	.
					43	Prag	1	40	6	.	53	Mezö Kövesd	1	40	2	.

B. Generalkarten im Maasse von 1 : 288.000 der Natur. 4000 Klafter = 1 Zoll. etc.

	fl.	kr	fl.	kr	Nr.		fl.	kr	fl.	kr		fl.	kr	fl.	kr
						Umgebung von					XII. Banat in 4 Blättern	4	20	8	
Administrativ-Karte					16	Lugos bis zur Grenze	1	25	3	25	XIII. Galizien, Lodomerien				
von Ungarn.						— über die Grenze					und Bukowina; Stras-				
Skalitz	1	25	1	75		bis Karlsburg	1	25	4	50	senkarte in 2 Blät-				
Neusohl	1	25	5	75	17	Innerhalb d. Grenze			65	50	tern, 6000^0 = 1 Zoll				
Schmölnitz u. Epe-											— bis zur Landes-				
ries	1	25	5	25							grenze	1	50	9	.
Unghvár	1	25	1	75		VII. Salzburg; 1 Blatt	3	.	30	.	— über die Landes-				
Neusiedler-See	1	25	5	75		VIII. Kärnthen, Krain und					grenze	[illegible]	[illegible]	12	.
Gran	1	25	5	25		Istrien in 4 Blättern	4	.	60	.	XIV. Steiermark in 4 Bl.	4	.	36	.
Miskolcz u. Erlau	1	25	5	25		IX. Lombardie und Vene-					XV. Slavonien u. Militär-				
Szathmar-Nemethy	1	25	3	25		dig in 4 Blättern					grenze; 1 Bl. 6000^0				
Szigeth	1	25	2	25		— bis zur Landes-					= 1 Zoll	.	50	2	50
Steinamanger	1	25	6	.		grenze	8	.	20	.	XVI. Croatien und Militär-				
Stuhlweissenburg	1	25	6	.		— über die Landes-					grenze; 1 Blatt				
Szolnok	1	25	1	50		grenze	8	.	34	.	6000^0 = 1 Zoll,				
Grosswardein bis						X. Tirol und Vorarlberg					bis zur Grenze	.	50	3	50
zur Grenze	1	25	3	25		in 2 Blättern	6	.	30		— über die Grenze	.	50	6	.
— über die Grenze						XI. Siebenbürgen; Stras-					XVII. Dalmatien in 2 Bl.,				
bis Klausenburg	1	25	5	75		senkarte in 2 Blät-					6000^0 = 1 Zoll	1	[illegible]	4	.
Warasdin	1	25	4	.		tern, 6000^0 = 1 Zoll,									
Fünfkirchen	1	25	3	50		bis z. Landesgrenze	1	.	9	.					
Szegedin u. Arad	1	25	1	75		— über die Grenze	1	.	10	.					

Sämmtliche Karten durch das k. k. militärisch-geographische Institut herausgegeben und in …rlage desselben, wie auch in der Kunsthandlung bei A. Artaria, I. Kohlmarkt Nr. 9, zu haben. …rte XI, Banat, bei Artaria erschienen.

Die geologisch colorirten Karten werden von der k. k. geologischen Reichsanstalt und der Kunst…ng von A. Artaria auf Bestellung geliefert; auch werden schwarze Karten geologisch colorirt

18. Band. 1868. JAHRBUCH IV. Heft.

DER

KAIS. KÖN. GEOLOGISCHEN REICHS-ANSTALT.

I. Die geologische Beschaffenheit der Herrschaft Hálmágy im Zaránder Comitate in Ungarn.

Von D. Stur.

(Vorgelegt am 30. Juni 1868. Vergl. Verhandlungen Nr. 10. S. 225).

Mit einer geologischen Karte Taf. XII.

Hydrographie des Gebietes.

Die zur Herrschaft Hálmágy gehörigen Güter-Complexe liegen im Wassergebiete der Fejér- (Weisse-) Körös im W. und NW. von Körös-Bánya, im nordwestlichsten Theile des Zaránder Comitates.

Die Fejér-Körös, aus der Gegend von Körös-Bánya vom SO. herkommend, durchfliesst die Herrschaft in einer nordwestlichen Richtung, und theilt den Güter-Complex in zwei fast gleich grosse Theile, in einen nördlichen Theil, der von der Körös bis an die Nordgrenze des Zaránder Comitates reicht, und in einen südlichen Theil, der in westlicher Richtung bis an die Comitats-Grenze, in südlicher Richtung bis an die Wasserscheide des Maros-Flusses ausgedehnt ist.

Aus dem nördlichen Theile der Herrschaft erhält die Körös folgende Zuflüsse. Der westlichste, das Vidra-Thal, entspringt in der Gegend nördlich bei Vidra, und mündet mittelst des Lazurer Thales in die Körös. Oestlich an das Vidra-Thal schliesst das Wassergebiet dreier kleiner Thälchen an, die bei Magulicsa in einen Bach sich vereinigen und ebenfalls in das Lazurer Thal münden. Die sämmtlichen drei Thälchen von Magulicsa entspringen in der Gegend des Ortes Gross aus dem Gyalumare-Gebirge.

An die bisher erwähnten Zuflüsse der Körös schliesst sich östlich unmittelbar das Wassergebiet des Lazurer Thales an. Die namhaften Gewässer dieses Thales entspringen zum grossen Theile ausserhalb der Grenzen der Herrschaft und des Comitates im Biharia-Gebirge, dessen bis 5.838 Fuss über der Meeresfläche messenden Höhen über der oberen Waldgrenze in eine alpine Schneeregion hinaufragen, und mit Wiesen und Krummholz bedeckt, noch während unseres Aufenthaltes in Hálmágy, somit Mitte Juni, von bedeutenden Schneefeldern erglänzten und dem landschaftlichen Bilde der Gegend ihren Reiz verliehen. Aus dem quellenreichen Biharia-Gebirge entspringt insbesondere jener Zufluss des Lazurer Thales, an dessen Mündung in das Lazur-Thal an der Comitats- und Herrschaftsgrenze, von Rézbánya aus

das Dolya-Pochwerk gebaut wurde, welche Thatsache, sowohl für die Reichhaltigkeit als Nachhaltigkeit dieses Wassers ein Zeugniss abgibt. Der zweite namhafte Zufluss des Lazur-Thales, das obere Lazur-Thal, bildet die nördliche Herrschaftsgrenze, und entspringen dessen Gewässer nur am linken Ufer im Gebiete der Herrschaft aus dem Grenzgebirge und von der Dolya. Das obere Lazur-Thal verlauft in einer OW. Richtung. Unterhalb des Pochwerkes wendet es in eine SW. Richtung um. Dort wo das Lazur-Thal aus dem Gebirge heraustritt liegt der Ort Lazur. Weiter unten liegen am rechten Ufer des Lazur-Thales die Orte Magulicsa und Csucs. Dort wo die Strasse bei Csucs das Lazur-Thal verquert, ist eine Circular-Säge aufgebaut, deren Motor eben das Wasser des Lazurer-Thales bildet. Unterhalb des letzteren mündet das Lazur-Thal in die Körös, nach dem es, wie schon erwähnt wurde, die Bäche von Magulicsa und Vidra aufgenommen hat.

Der nächst östlichere Zufluss der Körös entspringt einer kesselförmigen Vertiefung des Terrains, in welcher die Orte Mermesd und Bogyesd liegen. Der Bogyesder Bach führt ein unbedeutendes Wasser, das überdies zeitweilig, während der trockenen Jahreszeit zum Theil oder ganz versiegt.

Weiter östlich folgt ein ziemlich wasserreiches Thal, das Thal von Brusztur. Dasselbe entspringt an dem Dolya-Gebirge, und fliesst anfangs, wie das Lazur-Thal, OW., wendet aber bald in eine südliche Richtung um, in welcher es bis nach Hálmágy verharrt, und erst von da abwärts wieder westlich fliessend, vis-à-vis von Tysza in die Körös mündet. In diesem Thale liegt noch innerhalb des Gebirges der Ort Brusztur. An dem Austritte des Thales aus dem eigentlichen Gebirge liegen die Orte Krisztesd und Banyesd. Am Umbug des Thales in West befindet sich der Marktfleck Nagy-Hálmágy, zugleich der grösste Ort und Mittelpunkt des Gebietes.

Oestlich vom Bruszturer Thale liegt das Wassergebiet des Vozdocser Thales. Zwei sehr bedeutende Seitenthäler, Valje Mecsesk und Valje Bajesk, die beide am Rotondo entspringen, bilden die Quellen dieses Thales. Beide genannte Seitenthäler fliessen ebenfalls zuerst ostwestlich, während das Hauptthal eine nordsüdliche Richtung einnimmt, und dort wo es aus dem Gebirge heraustritt, bei Kis-Hálmágy, in West umbiegt um mit dem Bruszturer Wasser vereinigt in die Körös zu münden. Unterhalb der Vereinigung der beiden Seitenthäler, liegt im Hauptthale der Ort Lunksora, tiefer abwärts, der Ort Vozdocs, endlich an der Ausmündung des Thales aus dem Gebirge der Ort Kis-Hálmágy.

An das eben besprochene Thalgebiet schliesst östlich unmittelbar an das Szirber-Thal. Die äussersten Quellen desselben liegen am Westfusse des Gaina-Berges. Auch dieses Thal, wie die bisher erwähnten, fliesst von der Gaina am Fusse der Csora und Runk ostwestlich, und wendet sich erst am Fusse des Runk in Süd, beim Austritte aus dem Gebirge abermals in West, und mündet bei Kis-Hálmágy in das Vozdocser Wasser. In dem nordsüdlich gerichteten Stücke des Szirber Thales liegt der Ort Szirb.

An das Wasssergebiet der bei Hálmágy sich vereinigenden Gewässer schliesst südlich an das Gebiet des Thales von Pojenar. Nur die

Quellen dieses Thales liegen noch im eigentlichen Gebirge östlich von Kis-Hálmágy. Der weitere Verlauf desselben gehört dem Hügellande an. Im mittleren Theile dieses Thales liegen die Orte Csohesd und Pojenar. Bei dem Orte Ocsicsor mündet das Pojenarer Thal in die Körös.

Südlich von Pojenar folgt das kurze Thälchen von Protuna, an dessen Mündung in die Ebene der Körös der Ort Protuna liegt.

Oberhalb des Protuna-Baches mündet bei Ternova das Obersia-Thal, dessen Quellgebiet eine bedeutende Ausdehnung besitzt. Am Westfusse der Gaina, also in gleicher Gegend mit dem Szirber Bach liegt der Ursprung desselben. Bis nach Lyauz hinab hat es eine nordsüdliche Richtung, unterhalb des genannten Ortes wendet das Obersia-Thal langsam in West, und mündet, wie gesagt, bei Ternova in die Körös. Am Austritte des Thales aus dem Gebirge liegt der Ort Obersia. Tiefer abwärts folgen die Orte Dobrotz, Lyauz, Tiulesd, Tomest und Stea. Am linken Ufer erhält dieses Thal keinen irgend, wie bedeutenden Zufluss. Am rechten Ufer münden in das Obersia-Thal der Tiulesder-, Ternoviczaer-, Steaer- und Strimbaer-Bach, und südlich von Strimba noch zwei kleine Bäche. Diese sämmtlichen Zuflüsse entspringen in dem zwischen Hálmágy und Tomest gelegenen Hügellande.

Das östlichste vom Norden her an die Körös gelangende Wasser des nördlichen Herrschafts-Gebietes, der Riskulitza-Bach, hat seine Quellen in dem nordöstlich von Obersia liegenden Gebirge. Der Hauptzufluss des Riskulitza-Baches ist die Držana, die an der Magura-Obersi entspringt und bei der Kirche von Riskulitza in das Hauptthal mündet. Im Osten der Držana folgen noch mehrere Zuflüsse des Riskulitza-Baches. In dem Kessel, der diese Zuflüsse alle vereinigt, liegt der Ort Riskulitza. Von Riskulitza abwärts ist das Thal ziemlich eng, und hier liegt der Ort Baldoveny. Am Ausfluss des Thales in die Körös-Ebene liegt der Ort Riska, nördlich bei Körös-Bánya.

Aus dem südlichen Theile der Herrschaft erhält die Körös folgende Zuflüsse:

Bei Unter-Vátza mündet in die Körös das Kasanyesder Thal. Das Hauptthal selbst hat von Kasanyesd an bis Vátza eine westliche Richtung. Südlich von Kasanyesd zeigt das Hauptthal eine Wendung in Süd und dann in Ost. Es erhält von allen Seiten her aus zahlreichen Seitenthälern reichlichen Zufluss und ist überhaupt ein an Wasser reiches Thal. Die bedeutendsten Zuflüsse münden bei dem Orte Kasanyesd in das Hauptthal, und zwar aus dem NO. her das Kodri-Seitenthal, dessen Quellen am Kapu Kodri liegen, vom SO. her das Kornyetu-Seitenthal, welches zwischen den Höhen Kornyetu und Magura-Vetzi entspringt. Während unserer Aufnahme war der Kasanyesder Bach durch ein grosses Gewitter, das sich in der Umgegend der Magura-Vetzi entladen hatte, so gewaltig angeschwollen, dass wir an einer Stelle, wo das Wasser in verengter Rinne schnell dahin floss es nicht wagen konnten, den Bach zu Ross zu übersetzen. Doch schon nach zwei Tagen war der normale Wasserstand wieder eingetreten. Etwa eine Viertelstunde Weges vor der Mündung des Thales liegt der Ort Ober-Vátza, an der Mündung selbst liegt am linken Ufer der Körös der Badeort Unter-Vátza.

Bei Baszarasbasza mündet in die Körös das Thal von Prevaleny. Zwei grössere Zuflüsse desselben, die Baszarabicza und Csun-

gány, sammeln im Westen an der Comitats- und Herrschaftsgrenze, in den Gebirgen Magura-Csungány und Kapu-Kodri, die Gewässer dieses Thales. Im Csungányer Seitenthal liegt der Ort Csungány, unterhalb dem Zusammenfluss des Csunganyer und Baszarabicza-Seitenthales liegt im Hauptthale der Ort Prevaleny, an der Mündung des Thales in die Körös endlich der Ort Baszarabasza.

Die übrigen Zuflüsse der Körös aus dem südlichen Theile der Herrschaft sind nur unbedeutende Gräben. Bei Czermura mündet der gleichnamige Bach Czermura. Bei Tysza münden auf einer Stelle zwei Thälchen in die Körös, die Valjemare und Valjemika. Zwischen Tysza und Lyásza liegt die Ausmündung der Valje-Rega. Diese erwähnten Thälchen haben ihren Ursprung in dem Gebirge Tyegusul.

Orographie des Gebietes.

Orographisch ist die Herrschaft Hálmágy in drei Gebiete einzutheilen, nämlich in zwei Gebirgs-Gebiete, die durch ein niedriges Gebiet von Berg- und Hügelland von einander gesondert sind.

Das Berg- und Hügelland, etwa 1200 Fuss über der Meeresfläche erhoben, gehört jener Einsenkung an, in welcher die Körös in einer südost-nordwestlichen Richtung dahin fliesst. Es ist dies das niederste, tiefste Gebiet der Herrschaft, dessen Boden-Beschaffenheit und mildes Clima dasselbe für landwirthschaftliche Zwecke am geeignetsten erscheinen lassen. Allerdings ist dieses Gebiet sehr gegliedert, und ist die ursprünglich zusammenhängende hügelige Fläche durch die Körös, und die in die Körös mündenden Thäler in einzelne Stücke zerrissen, die durch grosse Vertiefungen des Terrains von einander gesondert sind, und auf das Niveau der Körös bezogen, als namhafte Hügel und Berge sich dem Beschauer präsentiren. Doch fallen dem Fremden die in allen Gehängen dieses Gebietes reichlich vorhandenen Obstgärten auf, die, trotzdem ihnen die geringste Pflege zu Theil wird, reichliche Früchte auch an solchen Baumarten tragen, die ein mildes, südliches Clima nothwendig fordern, und stehen als Zeugen da für die Annahme, dass dieses Berg- und Hügelland in allen Zweigen der Landwirthschaft einen bedeutenden Aufschwung zulässt und für die angewandte Mühe reichlichen Erfolg spenden kann.

Die einzelnen Theile, in welche das Berg- und Hügelland zerfällt liegen zwischen den Sohlen jener Bäche und Thäler, die von Norden her in die Körös münden.

Das südöstlichste Stück des Berg- und Hügellandes liegt zwischen dem Riskulicza- und Obersia-Thale. Weiter nordwestlich folgt das Stück zwischen dem Obersia-Thale und Hálmágy, welches wohl ein Bergland genannt zu werden verdient, weil sich in demselben südlich von Pojenar die Magura Ocsi zu einer bedeutenden Höhe erhebt, und es durch viele tief eingeschnittene Bäche, die in das Obersia-Thal münden, sehr gegliedert erscheint. Im NW. von Hálmágy liegt ein weiteres Stück des Berg- und Hügellandes, welches zwischen dem Bruszturer und dem Lazurer Thale eingeschlossen ist, und im ganzen genommen sich als ein 1140 Fuss über der Meeresfläche erhobenes Plateau präsentirt, in welchem der Bogyesder und Mermesder Bach entspringt und eingesenkt ist. Im

NW. des Lazurer Thales liegt das nordwestlichste Stück des Berg- und Hügellandes, das durch sehr viele tiefe Einschnitte in einzelne Theile zerschnitten erscheint und verhältnissmässig in nördlicher Richtung am höchsten ansteigt (Gyalu mare, 1986 Fuss über der Meeresfläche), in dem es die Wasserscheide gegen Kristyor bildet.

Die das Berg- und Hügelland in einzelne Stücke trennenden Thalsohlen sind fast alle verhältnissmässig breit genug, und bieten theils zu Aeckern, theils zu Wiesen verwendetes Terrain. Insbesondere gilt dies vom Obersia-Thale und von der Niederung von Hálmágy (810 Fuss über der Meeresfläche). Der flache Theil des Lazur-Thales ist reichlicher mit Schotter erfüllt, dennoch ist seine Sohle (906 Fuss über der Meeresfläche) ebenfalls mit Wiesen und Aeckern bedeckt.

Die Körös selbst fliesst in tausendfachen Serpentinen, die von dem ausserordentlich geringen Gefälle derselben zeugen, in einer verhältnissmässig schmalen Vertiefung des Berg- und Hügellandes, in einer Art Kanal, welcher den Abfluss der Gewässer des ganzen Gebietes vermittelt. Beide Gehänge der Körös sind meist steil, an einzelnen Stellen unterhalb Lyasza sogar felsig. Die flache Thalsohle der Körös ist, soweit sie von Ueberschwemmungen sicher ist, mit Aeckern bedeckt.

Im NO. des Berg- und Hügellandes liegt das nördliche Gebirgs-Gebiet der Herrschaft. Die höchste Erhebung dieses Gebirges dürfte im Osten in dem Berge Gaina (4698 Fuss über der Meeresfläche, südwestlich am B. Muncsel unserer Karte) vorliegen, welcher mit den an ihn zunächst gerückten Bergen Rotondo, Muncsel und Arszury ein selbstständiges Gebirge bildet, das durch einen niederen Sattel, der sich gegen den Romuna-Berg abzweigt, mit dem Biharia-Gebirge zusammenhängt. Die Gaina ist schon dadurch als ein Mittelpunkt des östlicheren Theiles des nördlichen Gebirges charakterisirt, dass sämmtliche aus dieser Gegend herabfliessenden Thäler im Gaina-Gebirge ihren Ursprung nehmen, und die Thäler, mögen sie im unteren Theile welche immer Richtung einschlagen, in ihren oberen Theilen sämmtlich zur Gaina convergieren. So ist der oberste Theil des Lazur- und Brusztur-Thales, die beiden Seiten-Thäler von Lunksora und der obere Theil des Szirb-Thales in Ost nach der Gaina hin gerichtet.

Vom Gaina-Gebirge reichen die Abzweigungen desselben zwischen den einzelnen Thälern bis in das Berg- und Hügelland, bis nach Lazur, Hálmágy, Obersia und Riskulicza hinab, indem sie auf diesen Strecken langsam an ihrer Höhe einbüssen und nahezu unmerklich in das Berg- und Hügelland übergehen.

Einer andern Abzweigung des Biharia-Gebirges gehört der westlich vom Lazurer Thale liegende kleine Theil des nördlichen Gebirges an, dessen höchster Punkt, der Gyalu mare, 1986 Fuss über der Meeresfläche erhoben ist, und dessen Verbindung mit dem Biharia-Gebirge im Westen jenes Zuflusses des Lazur-Thales eingeleitet ist, an dessen Mündung das Pochwerk im Lazur-Thale liegt. Die Ausläufer des Gyalu mare reichen bis Lazur, und Gross liegt am südwestlichen Gehänge des Gyalu mare.

Im SO. des Berg- und Hügellandes liegt das zweite, südliche Gebirgs-Gebiet. Dasselbe erhebt sich fast unmittelbar aus der Thalsohle der Körös, theils stufenweise, theils plötzlich zu einer ansehnlichen

Höhe, welche zwar die des nördlichen Gebirges nicht erreicht, dennoch aber sehr namhaft grösser ist, als die der höchsten Erhebungen im Berg- und Hügellande.

Die höchsten Erhebungen des südlichen Gebirges liegen an der westlichen Comitats-Grenze und im Süden an der Wasserscheide gegen die Maros. An der Westgrenze liegt die Magura-Csungány, der Capu-Kodri und Pietroszo. An der Wasserscheide gegen die Maros sind der Tartaroa-Berg und der Vurvu-Strineny zu nennen.

Diese Gebirgsrücken entsenden in östlicher und nördlicher Richtung Ausläufer zur Körös hin. Während sich diese Ausläufer zwischen dem Kasanyesder und Prevalenyer Thale nach Baszarabasza hin langsam abstufen und absenken, erheben sich zwei Ausläufer, und zwar der südlich vom Kasanyesder Thal und der im Norden vom Prevalenyer Thal, zu ansehnlichen Gebirgen, die gegen die Körös vortretend, als selbständige Gebirge auffallen.

Südlich vom Kasanyesder Thal ist es die Magura-Vetzi, die rundherum durch tiefe Einsenkungen isolirt ist von dem Strineny-Gebirge der Maros-Wasserscheide. Nördlich von Prevaleny findet man im Osten der Magura-Csungány südwestlich von Czermura das Tyegusul-Gebirge ähnlich isolirt, welches in massiger Erhebung bis an die Körös herantritt, und mit meist steilen Gehängen zur Sohle derselben herabfällt. Unterhalb Lyásza wird dieses Gebirge von der Körös durchbrochen.

Sowohl das nördliche als auch das südliche Gebirge ist von ausgedehnten, geschlossenen Waldungen bedeckt, in welchen in zwei Drittheilen der Herrschaft, die eben abgeschätzt wurden, auf einem Areale von etwa 24.000 Joch über eine Million Klafter schlagbares Holz vorhanden ist.

Communications-Linien.

Dieser eben erst constatirten Thatsache gegenüber, wird man wohl zunächst die Frage stellen, welche Communicationsmittel dieser Gegend zu Gebote stehen.

Vorerst durchzieht eine Hauptstrasse das Gebiet der Herrschaft. Dieselbe verbindet den Mittelpunkt der Herrschaft, den Markt Hálmágy in südöstlicher Richtung über Körös-Bánya, Brád und den Gyalu mare, mit Déva (mit landesüblichen leichten Fahrgelegenheiten eine etwa 12 Stunden in Anspruch nehmende Strecke) respective mit der Maros, und den Landes-Hauptpoststrassen in der Richtung nach Hermannstadt und Karlsburg. In nordwestlicher und westlicher Richtung führt diese Hauptstrasse von Hálmágy über Vidra, Pleskutza, Buttyin (entweder über Boros-Jenö oder über Silingyia) nach Világos und Arad (mit landesüblichen leichten Fahrgelegenheiten eine etwa anderthalb Tage in Anspruch nehmende Strecke).

Diese Hauptstrasse ist innerhalb der Herrschaft gegen Körös-Bánya bis Brád gut gebaut und hat kaum namhaft schwierige Stellen in dieser Richtung zu passiren. Auch die Strecke von Brád zur Wasserscheide der Maros am Gyalu mare ist nicht besonders schwierig. Vom Gyalu mare zieht diese Strasse bergab zur Maros hin.

Viel schwieriger ist die Hauptstrasse in der Richtung nach Arad, und insbesondere schwierig innerhalb der Herrschaft selbst. Gleich von

Hálmágy an erstrebt sie über einen steilen Berg das Plateau von Bogyesd (Hálmágy liegt 810 Fuss, das Plateau von Bogyesd 1140 Fuss über der Meeresfläche, die Strasse muss somit auf einer Strecke von 600 Klaftern 330 Fuss Höhe ersteigen). Von diesem Plateau steigt sie sehr tief hinab, um bei Lyásza den Bach von Bogyesd zu verqueren, ersteigt abermals den nördlicheren Theil des Plateaus, um sehr tief hinab zum Lazurer Thal zu gelangen. Von da geht es wieder Bergauf über die unbedeutende Anhöhe von Csucs in das Vidra-Thal hinab, und von da an folgt der höchste Pass, über welchen die Strasse an einen Zufluss der Körös, und diesen hinab vor Pleskutza zur Körös selbst gelangt. Diese Strasse ist überdies schlechter gebaut, und war auch während unserer Anwesenheit viel schlechter erhalten als die Strasse nach Déva.

Von dieser Hauptstrasse zweigt sich zunächst bei Ternova eine kurze gute Strasse ab, die bis zum Badeorte Unter-Vátza führt. Ferner ziehen von Hálmágy aus, einerseits über Pojenar und Strimba auf den Prislop nach Körös-Bánya, andererseits über Ternavicza und Tomest nach Körös-Bánya landesübliche Strassen. In neuerer Zeit wird die ehemals in Gebrauch gestandene Strasse von Hálmágy über Bogyesd, Mermesd, Maguliesa, Lazur, Gross nach Kristyor, Vaskóh und Belényes an der Schwarzen-Körös, diesseits von Gross umgelegt, indem sie von Csucs an, längs dem linken Ufer des Lazur-Thales zum Wirthshaus von Lazur, und von da am rechten Ufer desselben Thales auf dem Rücken des Gebirges bis Gyalu mare geführt wird.

Trotzdem diese Strasse schon an zehn Jahre im Bau begriffen ist, gibt es noch viele Stellen diesseits Gross, wo man die neue Strasse von der alten nicht zu unterscheiden im Stande ist, und die Befahrung dieser Strasse nur mit grosser Kraftverschwendung möglich ist.

Wenn man von der kurzen Strassenstrecke nach Unter-Vátza absieht, so haben die andern erwähnten Zweigstrassen keine besondere Bedeutung für die Herrschaft. Die Strasse über Lazur und Gross hinaus, obwohl sie die Gegend mit einem angrenzenden grossen Thalgebiete in Verbindung bringt, berührt nur einen kleinen Theil der Herrschaft.

Ausser den genannten, sind im Gebiete nur noch landesübliche Wege vorhanden. Dieselben sind kaum je mit Brücken versehen, und ziehen den Thälern nach, von einem Gehänge zum andern so oft übertretend, als hierzu irgend ein unbedeutendes Hinderniss Veranlassung gibt. Auf diese Weise ist man genöthigt, Beispiels wegen sei es erwähnt, auf dem Wege von Unter-Vátza nach Kasanyesd, der etwa eine Meile beträgt, wenigstens 50mal den Fluss zu überwatten, was, namentlich bei hoch angeschwollenem Wasser, eine lebensgefährliche Aufgabe ist und die Communication durch das Thal ganz unmöglich macht.

Bei sogestalteten Umständen in Bezug auf die Fahr-Strassen, verdienen die W a s s e r s t r a s s e n d e s G e b i e t e s volle Beachtung.

Die aus dem nördlichen Gebirge herablangenden Gewässer des Lazur-, Brusztur-, Vozdocs- und Szirb-Thales sind an sich schon so namhaft, dass sie in feuchterer Jahreszeit, insbesondere im Frühjahre, zur Herausförderung des Holzes aus dem Gebirge in das Berg- und Hügellandgebiet, somit zur Hauptstrasse oder zur Körös, mit geringer Nachhilfe und Reinigung der Flussbette, verwendet werden könnten. In gleicher Weise gilt dies vom Prevalenyer und insbesondere vom Kasa-

nyesder Thale im südlichen Gebirge. Viel ausgiebiger liesse sich diese Kraft ausbeuten durch den Aufbau von Klausen, zu welchen sich in jedem der genannten Thäler sehr geeignete Stellen finden. So im Lazur-Thale in der Enge unterhalb des Pochwerkes, im Brusztur-Thale in der Enge unterhalb dem Dobrinul, im Lunksora-Thale in der Enge oberhalb der Mündung der Valje-Bajesk u. s. w. — und mittelst welchen, so wie dies z. B. im Lubochna-Thale in den Liptauer Karpathen stattfindet, entweder täglich zu bestimmten Stunden oder in grösseren Zeitintervallen durch die ganze warme Jahreszeit Holz geschwemmt werden könnte.

Die Körös selbst hat allerdings ein geringes Gefälle und beschreibt einen ausserordentlich langen Weg, bis sie in Gegenden gelangt, wo Holz einen besseren Absatz findet. Doch habe ich an der Eisenbahn in Gyoma, also vor Szolnok, in der Körös Brennholz schwemmen gesehen. Mittelst Klausen würde man im Stande sein das Wasser der Körös zu erhöhen und den Transport wenigstens innerhalb des Gebirges beschleunigen können.

Diesen natürlichen Communications-Mitteln und den trockenen Strassen, die die Gegend aus alten Zeiten überkommen hat, bringt die Neuzeit eine ausserordentliche Aushilfe. Wenn auch nicht durch das Gebiet der Herrschaft, so doch nahe südlich vorüberziehend, wird in der nächsten Zeit die Arad-Carlsburger Eisenbahn eröffnet werden, die längs der Maros, Siebenbürgen mit dem Flachland Ungarns verbindet.

Mittelst der gegenwärtig erbauten Strasse gelangt man in kürzester Zeit von Hálmágy aus zur Eisenbahn-Station Déva in etwa zwölf Stunden mit leichter Gelenheit. Mit schwerer Fracht ist die Strecke in doppelt so langer Zeit kaum zu befahren.

Berücksichtigt man den Umstand, dass man kaum irgend einen von den Erzeugnissen und Rohprodukten der Gegend von Hálmágy und Körös-Bánya nach Siebenbürgen einführen wird, sondern für Obst, Käse, Holz etc. stets der Bedarf im Flachlande grösser sein wird, dagegen insbesondere Frucht leichter und billiger vom Flachlande eingeführt werden kann — so wird es einleuchten, dass eine jede andere Strasse der bestehenden vorzuziehen ist, die die Gegend von Hálmágy mit einer westlicheren, dem Flachlande näheren Station der Bahn verbindet. Auch ist der Umstand zu berücksichtigen, dass man zur Station Déva über die Maros nur mittelst einer Ueberfuhr gelangen kann, die bei Hochwässern mehrere Tage hintereinander nicht statthaben kann, und die Communication in sehr empfindlicher Weise stört, somit durch diesen Umstand ohnehin gezwungen sein wird zur nächsten Station Braniszka, Maros abwärts, also westwärts zu fahren.

Eine solche Strassenlinie, die in viel kürzerer Zeit etwa in 5 — 6 Stunden zurückgelegt werden könnte, und zugleich Hálmágy überhaupt das Herrschaftsgebiet mit einer viel westlicheren dem Flachlande näheren Station in Verbindung bringen würde, gehört zu den Möglichkeiten. Diese Strassenlinie müsste vom Badeorte Unter-Vátza ausgehen, und über Kasanyesd, am Tartaroa-Berg der Maros-Wasserscheide vorüber, nach Boganyesd, Cerbia und Zám ziehen, welch' letzterer Ort zugleich Eisenbahnstation ist. Diese Strassenlinie hätte mit keinerlei besonderen Schwierigkeiten zu kämpfen, und hätte einen Sattel zu überschreiten, der, wenn nicht viel geringer, gewiss nicht höher liegt als der Gyalu mare bei Brád.

Diese Strassenlinie auszuführen, liegt gewiss nicht nur im eigentlichsten Interesse der Herrschaft, sondern auch ebenso hoch im Interesse des Comitates. Denn nicht nur für Hálmágy und die Herrschaft allein, sondern für die ganze Umgegend von Hálmágy und Körös-Bánya, also für den grössten Theil des Comitates wäre dies ein leichterer und kürzerer Weg nach dem Flachlande Ungarns. Allerdings würde die Herrschaft das Holz des südlichen Gebirgs-Gebietes besser verwerthen können, was in ihrem Interesse liegt. Wieviel mehr würde aber dabei das Comitat selbst profitiren, wenn die Umwohner der Gegend, durch den fortwährenden Transport des Holzes nach Zám, eine tägliche reichliche Erwerbsquelle finden würden, welche die andere Strasse nach Déva nie bilden wird, indem der Transport des Holzes auf diesem Umwege gewiss zu kostspielig ausfallen müsste. Selbst im Interesse des Hunyader Comitates liegt es, aus gleichen Ursachen, diese Strassenstrecke möglichst zu unterstützen.

Durch diese Strassenlinie wäre allerdings für die Waldungen des südlichen Gebirges ein Verschleissweg eröffnet.

Für die Waldungen des nördlichen Gebirges bliebe trotzdem die Ausbringung und Verwerthung wie früher bestehen. Die Terrain- und hydrographischen Verhältnisse sind nicht derart beschaffen, dass man auf der wohlfeilen Wasserstrasse die Holzmassen z. B. bei Vácza concentriren könnte, um sie von da dem weiteren Verkehre zu übergeben. Denn die sämmtlichen wasserreicheren Thäler: Szirb, Vozdocs, Brusztur und Lazur, die die grösste Masse des Holzes aus dem nördlichen Gebirge herauszubringen haben, münden erst weit unterhalb Vácza in die Körös, und es bliebe nichts übrig, als diese Holzmassen per Axe nach Vácza oder mit der Körös nach abwärts zu bringen.

Immerhin, wenn auch das werthvollere Holz alles glücklich in den Handel gebracht werden würde, bleiben im Gebiete noch brauchbare Holzmassen in Ueberfluss, die nicht nur den Bedarf der Gegend decken, sondern auch noch für Zwecke von industriellen Unternehmungen verwendet, somit verwerthet werden könnten.

Vor dem Jahre 1848 haben solche industrielle Unternehmungen innerhalb des Herrschafts-Gebietes bestanden, es hat der Bergbau geblüht, es haben Pochwerke, Kupfer- und Eisenhütten die durch den Bergbau gehobenen Schätze der Erde weiter verarbeitet, dabei ist Holz verbraucht worden und haben die Umwohner viel namhaften Nutzen aus diesen Unternehmungen gezogen. Leider hat eine sehr zu bedauernde Katastrophe durch Menschenhände alle diese der Umgegend und dem Lande nützlichen Unternehmungen so weit zerstört und vernichtet, dass kaum noch die letzten Spuren von Ruinen der Hüttengebäude sowie verwitterte gras- und waldbedeckte Halden die Stellen andeuten, wo ehedem die rege Thätigkeit des Berg- und Hüttenmannes gewirkt. Mit schwerem Herzen geht der verarmte Umwohner auf diesen Ruinen herum, die früheren Zeiten herbei wünschend.

Geologische Beschaffenheit des Bodens.

Die geologische Beschaffenheit des Bodens, dem die verschiedenen Erze, die die Grundlage der erwähnten Unternehmungen gebildet haben, entnommen wurden, soll im Folgenden auseinandergesetzt werden.

Eine ganze Reihe verschiedenartiger und verschieden alter Gesteine setzt die Erdkruste im Gebiete der Herrschaft Hálmágy zusammen.

Die ältesten darunter sind die krystallinische Schiefer-Gesteine, und unter diesen ist das Hauptgestein des nördlichen Gebirges der Thonglimmerschiefer. Es ist dies ein schwarzer oder schwärzlichgrauer, häufig auch graugrüner oder mehr oder minder lebhaft grüner glänzender, meist sehr leicht spaltbarer Schiefer. Derselbe ist gewöhnlich von häufigen weissen Quarzadern durchzogen und enthält in einer Masse nicht selten linsenförmige oder knotenförmige Ausscheidungen von reinem weissen Quarz, die stellenweise zu sehr bedeutenden, auch über Hundert Centner schweren Massen entwickelt sind.

In diesem Thonglimmerschiefer treten in untergeordneter Weise als Einlagerungen auf: Kalk in der Form von körnigem, weissen dünnschichtigem Marmor, und Hornblende-Gesteine als grobfaserige Aggregate aus dunkelgrüner bis schwarzer strahliger Hornblende, in welchen eingesprengt, brauner Granat und Magnet-Eisenerz vorkommen.

Die zweite Gruppe von Gesteinen, die im Alter von Thonglimmerschiefer nicht wesentlich abweichen dürften, bilden die auf der Karte mit einer besonderen Farbe ausgeschiedenen dioritischen Gesteine, welche zugleich innerhalb des Herrschaftsgebietes, ganz allein vorkommen, ausserhalb des Gebietes aber und zwar insbesondere bei Illyo und Soborsin mit Syeniten und Syenit-Porphyren in inniger Zusammgehörigkeit auftreten.

Es sind dies graulichgrüne oder mehr oder minder dunkelgrüne hornblendereiche Gesteine, die bald deutlich körnig sind, bald dicht und schiefrig auftreten. In den körnigen Stücken erkennt man die Bestandtheile des Gesteins, das aus grüner Hornblende in körnigen oder kurzsäulenförmigen Individuen, und aus einem grünlichen, triklinoedrischen Feldspath besteht. Das Ansehen dieses dioritischen Gesteins ist ein fremdartiges und von den gewöhnlichen Hornblende-Gesteinen des krystallinischen Schiefers, vorzüglich durch die körnige oder kurzsäulenförmige Beschaffenheit der Hornblende, und dadurch verschieden, dass mit den körnigen Gesteinen, schiefrige und aphanitische Varietäten vorkommen, wie man solche im altkrystallinischen Gebirge nie zu sehen bekommt.

Von einer wirklichen Schichtung der dioritischen Gesteine glaubt man hier und da Spuren zu sehen, wobei die schiefrige Varietät mit der körnigen wechsellagert. An vielen andern Stellen sieht man eben so deutlich wieder, dass diese Gesteine keine eigentliche Schichtung zeigen, und dass das körnige Gestein in abgerundeten Stöcken dem schiefrigen aphanitischen Gestein eingefügt vorkommt, etwa wie Ausscheidungen eines körnigen festen Gesteins in der dichteren feinkörnigen oder aphanitischen leichter verwitterbaren Grundmasse. In Folge der leichteren Verwitterbarkeit des aphanitischen Gesteins erscheinen die Gehänge des Gebirges mit den abgerundeten Stücken des körnigen Gesteins überdeckt.

Eine dritte Gruppe von Gesteinen, die im Gebiete der Herrschaft eine bedeutende Ausdehnung besitzen, bilden der Augitporphyr, die Tuffe desselben, und die mit diesen auftretenden Kalke.

Der Augitporphyr zeigt meist dunkelgrüne, braungrüne und rothbraune Farben, ist sehr stark und tief verwittert und zeigt in einer dunkeln

Grundmasse eingewachsene, schwarze Punkte, die starkverwitterten Krystallen von Augit oder Hornblende angehören. Nur selten beobachtet man Stücke des Augitporphyrs, die eine Mandelsteinstructur zeigen. Die vielen Klüfte des Gesteins sind von dünnen Kalkspathhäutchen überkrustet. Das Gestein zeigt eine Zerklüftung in grosse eckige Blöcke, und diese wieder eine concentrisch schalige Absonderung, so dass man in den entblössten Gehängen Durchschnitte sowohl der Zerklüftung, als auch der kugeligen Absonderung zugleich sehr häufig beobachten kann.

Dem Augitporphyr untergeordnet treten lichtgrüne geschichtete Tuffe auf, die besonders reich sind an Linsen und Adern von grellrothem Jaspis. Diese Tuffe zeigen von Ort zu Ort eine sehr verschiedene Beschaffenheit. Die auffallendste Modification erleiden sie an Stellen, wo dichte weisse oder graue Kalke in ihnen theils in Blöcken, theils in Schichten auftreten. Ich will hier gleich die Beobachtungen über die Beschaffenheit der Tuffe mittheilen, die ich oberhalb der Mündung des Kasanyesder Baches in einer Entblössung am linken Ufer der Körös zu machen Gelegenheit hatte.

Dort, wo man auf das rechte Ufer des Kasanyesder Baches übersteigt, tritt der Augitporphyr ganz nahe heran bis zum Mühlgraben und man ist genöthigt, auf dem Augitporphyrfelsen herumzusteigen, um an die Körös zu gelangen. Am Ufer der Körös weiter fortschreitend bemerkt man im Gehänge Augitporphyr-Tuffe, die sowohl Kalk als Quarz in kleinen Geröllen enthalten. Weiter Körös aufwärts, mündet ein Seitengraben heraus. Steigt man in diesem aufwärts, so sieht man erst Augitporphyr anstehen, dann bemerkt man Lagen von zweierlei schiefrigen Gesteinen. Das eine ist roth, zeigt häufig zerdrückte Schichten und mit Eisenglanz überzogene Rutschflächen, und erinnert sehr lebhaft an Werfener Schiefer. Das andere schiefrige Gestein ist dem ersten petrographisch verwandt, nur ist es dunkelgrün und hat keine mit Eisenglanz belegte Rutschflächen. Diese Schiefer lagern auf dem Augitporphyr, indem sie ziemlich steil in SW. einfallen. Ueber den Schiefern folgen Tuffe mit Quarz und Kalkgeröllen. Auf diesen Tuffen lagert, weiter aufwärts an der Körös ein etwa 3 Klafter mächtiges Kalklager. Der Kalk ist grau, dicht, stellenweise kieselreich, dickschichtig und wechselt mit Schichten einer Kalkbreccie, die in dünnen Lagen eingeschaltet erscheint. Ich konnte in dem Kalke keine Petrefacte bemerken, da die Wände der Schichten mit Kalkflechten dicht überzogen sind.

An einer andern Stelle, über den Eisensteinbauen la Greu Fontini enthalten die Tuffe grosse und kleine Kalkblöcke, die gewöhnlich reich sind an Auswitterungen von Korallen, und die vollständig ähnlich sind jenen Kalkblöcken, die man bei Riskulicza findet, auf die ich gleich zurück komme. Einige der Blöcke sind conglomeratartig und erinnern an die Stramberger Kalk-Conglomerate, von denen sie nur dadurch verschieden sind, dass auch Quarzgerölle in ihnen neben den Kalk und Petrefacten-Fragmenten enthalten sind.

An der beschriebenen Stelle an der Körös folgen über dem Kalklager, welches jedoch horizontal nicht mehr als 15 Klafter ausgedehnt zu sein scheint, da man es weder thalauf- noch thalabwärts fortsetzen sieht, wieder Augitporphyr und Tufflagen, so hoch man das Gehänge entblösst findet.

Auf der Spitze der Magura-Vetzi bemerkt man einen andern Kalk in Berührung mit den Augitporphyr-Tuffen. Es ist dies ein weisser oder gelblicher, mittelfeinkörniger krystallinischer Kalk, der auf der Spitze des Berges in horizontalen oder wenig geneigten Lagen, über den Augitgesteinen lagert und Zwischenlagen der Tuffe enthält. Derselbe ist dadurch von besonderer Wichtigkeit, weil in ihm Spath- und Magneteisensteine auftreten.

Kalke, die jenen in den Augitporphyr-Tuffen vorkommenden Kalken, ganz ähnlich sind, treten auch selbständig auf ohne Begleitung der Augitgesteine. Nach den in ihnen an andern Stellen in Siebenbürgen aufgefundenen Petrefacten gehören sie zu den jurassischen, in neuester Zeit in die tithonische Etage gestellten Stramberger Kalken. Im Gebiete der Herrschaft treten sie im SO. von Riskulitza auf. Sie zeigen dieselben Auswitterungen von Korallen und andern Petrefacten, wie die Kalkblöcke der Tuffe auf la Greu Fontini, und enthalten auch, wie diese, reichlich in die Kalkmasse eingebackene Quarzgerölle.

Die örtlichen angegebenen Verhältnisse, unter welchen der Augitporphyr und die ihn begleitenden Gesteine auftreten, insbesondere das Vorkommen von jurassischen Kalkblöcken und von bedeutenden Kalkschichtmassen, die den Augitporphyr-Tuffen conform eingelagert sind, scheinen die früheren Annahmen über die Gleichzeitigkeit der Augitporphyre mit den jurassischen Kalksteinen vollständig zu bestätigen. Auch mit diesen Angaben ist die grosse Mannigfaltigkeit der den Augitporphyr begleitenden Gesteine bei weitem nicht erschöpft, da jede Stelle die man speciell untersucht, neue Eigenthümlichkeiten dieser Gesteine bemerken lässt. Bei Ober-Vácza zeigt das linke Gehänge des Kasanyesd-Thales sehr schön entblösst die Augitporphyre und Tuffe. Es scheint hier als wechsle der Augitpophyr mit Tufflagen. Während die letzteren leicht auswittern, erhält sich der Augitporphyr länger und bildet felsigere, rauhe Stellen im Gehänge, deren kugelförmige Protuberanzen, eben den concentrisch schaligen Absonderungsformen des Augitporphyrs entsprechen. Dies ist übrigens die einzige Stelle gewesen, an der die Augitporphyr-Gesteine blossgelegt bemerkt wurden. Gewöhnlich ist der Augitporphyr in Folge seiner ausserordentlich leichten Verwitterbarkeit entweder bewaldet oder mit üppigen Wiesen überdeckt.

Die nächst jüngere Gesteinsgruppe, die im Gebiete der Herrschaft in bedeutender Ausdehnung auftritt, bilden: Sandsteine, Mergelschiefer und Mergelkalke.

Die Sandsteine sind bald grobkörnig, bald feinkörnig. In den grobkörnigen Sandsteinen, ist man leicht im Stande die Bestandtheile, aus welchen sie zusammengesetzt sind, zu unterscheiden. Es finden sich darin vorzüglich erbsengrosse bis haselnussgrosse Gerölle und eckige Stücke von Quarz, ferner Bruchstücke von Thonglimmerschiefer, überhaupt von krystallinischen Gesteinen. Diese sind durch ein kalkigthoniges Bindemittel zu einem Sandstein verbunden, welcher oberflächlich nicht sehr fest ist, da das Bindemittel von den Athmosphärilien gewöhnlich aufgelöst, und der Zusammenhang der Theile gelockert erscheint; im Innern ist jedoch der Sandstein bläulich gefärbt und sehr fest. Der feinkörnigere Sandstein ist nur durch die Kleinheit der Bestandtheile und durch den Gehalt an Glimmerblättchen verschieden, sonst ganz gleich zusammenge-

setzt. Beide Sandsteine erscheinen in etwa 1—3 Schuh mächtigen Schichten und sind zu Bausteinen vorzüglich geeignet.

Die Mergelschiefer zeigen eine grosse Verschiedenheit in ihrer Beschaffenheit. Sie sind in verwittertem Zustande gelblichbräunlich, frisch bläulichgrau, durch kohlige Theile mehr oder minder dunkelgrau bis schwarzgefärbt, gewöhnlich ausgezeichnet gut geschichtet, und in grosse 1—3 Zoll dicke Platten spaltbar, welche wenn der Kalkgehalt des Gesteins namhaft ist, zu Platten und Pflastersteinen sehr gut verwendbar sind. Es liessen sich gewiss bei gehöriger Auswahl der Schichten aus diesen Mergelschiefern eben so gut brauchbare hydraulische Kalke erzeugen, wie aus den Gosau Mergeln der Alpen oder aus dem Wiener Sandsteine.

Die Mergelschiefer enthalten nicht selten Mergelkalke eingelagert, die durch reichlichen Kalkgehalt ausgezeichnet sind und gewöhnlich in 3—4zölligen Schichten vorkommen.

Ich will gleich hier beifügen, dass die Mergelschiefer und Mergelkalke, dort wo sie mit Trachyttuffen in nahe Berührung treten, häufig stark verkieselt, überhaupt verändert erscheinen und in diesen Fällen aphanitischen oder auch basaltischen Gesteinen gleichen, indem sie dunkelschwarzgrün oder bräunlich schwarz gefärbt erscheinen. Die unverändert gebliebenen Glimmerblättchen und die erhaltene Schichtung führen den Beobachter zur Erkenntniss ihres Ursprungs.

Es gelang an mehreren Stellen in den Mergelschiefern und Sandsteinen Petrefacten zu finden, die hinlänglich sicher das Alter dieser Gesteine dahin feststellen, dass sie der Kreideformation angehören, und dass sie zunächst ident sind mit den Mergeln der Gosauformation in den Alpen.

Im linken Gehänge des Lunksora-Thales, oberhalb der Kirche Lunksora, dort wo der Thalweg steil das Gehänge ersteigt, sind die besterhaltenen Petrefacte gesammelt worden, und zwar:

Astarte laticostata Desh. — *Ostrea proboscidea Arch.*
Limopsis calva Sow. sp. — *Trochosmilia complanata M. et H.*
Janira quadricostata Sow. sp.

Die Erhaltung dieser Petrefacte ist eine eigenthümliche. Es ist nämlich fast der sämmtliche Kalk der Schalen aufgelöst und weggeführt, und es sind nur die Hohlräume und Abdrücke der Petrefacte zurückgeblieben. Trotzdem ist die Bestimmung dieser Petrefacte eine leichte und genaue, um so mehr als aus denselben Gesteinen besser erhaltene Stücke derselben Arten, von zwei andern Fundorten vorliegen, nämlich von Odvos und Konop [1]) aus dem Arader Comitate, die beweisen, dass genau dieselben Kreide-Schichten wie dort, auch bei Hálmágy vorkommen.

Die oben angegebenen Petrefacte wurden nahe an der unteren Grenze des Sandsteincomplexes gesammelt, stammen somit aus den untersten Schichten desselben.

An zwei andern Stellen des Lunksora-Thales wurden gleichfalls Petrefacte beobachtet, und zwar im Grenzgraben zwischen den Gemeinden

---

[1]) Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. XI. 1860. Verh. p. 149; XII. 1861—62 Verh. p. 15. XIII. 1863 Verh. p. 281. — Verhandl. der k. k. geol. Reichsanst. I. 1867, p. 294. — Verhandl. II. 1868, p. 37.

Vozdocs und Lunksora im Osten des Hauptthales, in einem groben Sandsteine ein Abdruck einer Auster; ferner im Seitengraben der von Ost her oberhalb der Kirche Lunksora in das Hauptthal mündet im feinkörnigen Sandsteine ein Bruchstück eines *Pecten* und eine *Rhynchonella*.

Es ist nicht zu zweifeln, dass bei gehöriger Aufmerksamkeit man auch an andern Stellen des Sandsteingebietes Petrefacte entdecken wird, da die Gesteine durchwegs genau dieselben bleiben in den verschiedensten Theilen der Verbreitung dieser Formation.

Die nächst jüngere Gesteinsgruppe, die sowohl in den beiden Gebirgs-Gebieten, als auch im Gebiete des Berg- und Hügellandes in bedeutender Ausdehnung auftritt, wird aus Eruptivgesteinen der Tertiärzeit und den zugehörigen Tuffen und Breccien gebildet. Und zwar ist es die Gruppe der grauen oder andesitischen Trachyte, die hier auftritt.

Der andesitische Trachyt selbst ist nur auf drei kleinen Punkten, bei Kis-Halmágy, am Rotondo und auf der Gaina beobachtet worden.

Viel häufiger und zu dem Vorkommen des Trachyts unverhältnissmässig ausgedehnt sind die zugehörigen Tuffe und Breccien.

Die Tuffe sind selten von der Form und Feinheit der Palla doch nähern sie sich sehr oft derselben. In diesem Falle sind sie dünnschichtig gelblich oder bräunlich, und enthalten nicht selten als Zwischenschichten von kohligen Theilen geschwärzte Tuffschiefer, oder auch schmale Einlagerungen von Kohle. Der letztere Fall ist am weitesten ausgebildet im Westen von Prevaleny an der Baszarabicza, wo am rechten Gehänge, unweit der Mündung dieses Thales, den pallaartigen Tuffen mehrere kleine Flötze von Lignit eingelagert erscheinen. Das mächtigste Flötz, das beobachtet wurde, hat etwa 1 Fuss Mächtigkeit, die anderen Flötzchen sind 2—3 Zoll mächtig. Der Lignit enthält Stücke von Holzstämmen und Aesten, ist jedoch in seiner Hauptmasse zu sehr mit Tufftheilen verunreinigt, so dass derselbe abgesehen von seiner sehr unbedeutenden Mächtigkeit, an sich schon unbrauchbar erscheint. Die den Lignit zunächst umgebenden, braungefärbten Tuffschichten enthalten Pflanzentrümmer nicht selten. Mit Bestimmtheit konnte ich hier nur den *Glyptostrobus europaeus Al. Br.* erkennen.

Am häufigsten enthält der Tuff in seiner feineren Grundmasse eckige Stücke von Trachyt, die bald nur zollgross, bald faustgross und noch viel grösser erscheinen. Je häufiger die Trachytstücke im Tuffe auftreten, desto grösser werden sie, das Bindemittel tritt zurück und man hat die Breccien vor sich, die gewöhnlich sehr dickschichtig sind und mit den feineren Tuffen wechsellagern.

Wir haben nur an einer Stelle in den feineren Tuffen einen ganz kleinen Steinbruch, im Protuna-Graben eröffnet gesehen, wo der Tuff als Baustein in grossen Platten und Quadern gebrochen wird.

Dass der Trachyttuff an vielen andern Punkten der Herrschaft als ein brauchbarer Baustein gefunden und verwendet werden kann, beweist unter anderen jene Entblössung die im heurigen Frühjahre, im Osten von Ocs an der Hauptstrasse, bei einer Rectification derselben gemacht wurde. An der bezeichneten Stelle, ersteigt die Strasse einen kleinen Sattel. Im Südgehänge des Sattels wurden nun durch die Strassenarbeiten

die Tuffe der Gegend entblösst. Sie fallen flach in NO., und sind zum Theil pallaartig. Zu oberst sind die Tuffe bräunlich, und wechseln mit braunschwarzen, von kohligen Theilchen geschwärzten Lagen, die auch hier Trümmer von Pflanzenresten enthalten. Weiter im Liegenden folgen 2—3 Zoll dicke Schichten eines pallaartigen, gelblichen Tuffes, in welchen Spuren von der *Physagenia Parlatorii Heer* nicht selten sind. Unterdiesen liegen endlich feste, feinkörnige Tuffsandsteine in 3—4 Fuss mächtigen Schichten, die gewiss insbesondere zu Quadern und andern Sorten von Bausteinen sehr gut verwendbar sind.

Die nächstfolgende Gruppe von geschichteten Gebilden besteht aus Tegel, Sandstein und Schotter der Congerienstufe der Neogen-Formation.

Der Tegel, meist wohlgeschichtet, von kohligen Theilen gewöhnlich dunkler gefärbt, auch gewöhnlich viel sandiger als im Wiener Becken bildet den Hauptbestandtheil dieser Gruppe. Schon aus früheren Untersuchungen [1]) sind aus diesem Tegel Petrefacten bekannt vom Friedhofe bei Hálmágy, von Csucs und von Lyasza, und zwar:

Congeria subglobosa Partsch
„ *spathulata Partsch*
Cardium sp.
Melanopsis Martiniana Fér.
Melanopsis Bouéi Fér.
„ *pygmaea Partsch.*
Nerita Grateloupana Fer.

Mit dem Tegel, wechsellagert in etwa 2—3 Fuss mächtigen Schichten, ein lockerer, bräunlicher, glimmerreicher, feinkörniger Sandstein, in dem keine Petrefacte vorkommen. An den steilen, vollkommen entblössten Gehängen im Westen bei Halmágy sieht man schon von Ferne her, die Sandsteinschichten aus dem Tegel hervorragen, in flacher, schwach in Nord fallender Lagerung.

Als ein höheres Glied der Gruppe findet man auf dem Tegel einen äusserlich braunen, innen bläulichen Lehm aufgelagert, welcher oft Lagen eines groben Schotters enthält, dessen meist aus Quarzit bestehende Gerölle bräunlich gefärbt rsch einen. Es liegt nahe, diesen Schotter für Belvedere-Schotter zu erklären.

Diese Gruppe von Gesteinen setzt vorzüglich das Gebiet des Berg- und Hügellandes zusammen.

Nächst jünger als die der Congerienstufe angehörigen Gebilde ist ein Gestein zu nennen, welches nur einen ausserordentlich kleinen Theil des Gebietes, kaum einige Quadratklafter Raum, einnimmt. Es ist dies der Süsswasserquarz, der Ueberrest der Thätigkeit einer ehemaligen Kieselsäure-Quelle. Das Gestein enthält, wie an allen andern Punkten, wo es bekannt geworden ist, Reste von Pflanzen. Hier habe ich nur Reste von *Phragmites Ungeri Stur* [2]) darin bemerken können. Der Süsswasserquarz ist hier ziemlich stark porös und verdient als ein brauchbares Materiale für zusammengesetzte Mühlsteine Beachtung.

Endlich sind noch die jüngsten diluvialen und alluvialen Ablagerungen der Bäche und Flüsse des Gebietes zu erwähnen, die aus Schotter und Sand bestehen, deren Bestandtheile aus den Gebirgsgesteinen der

[1]) Fr. v. Hauer und Dr. Guido Stache. Geologie Siebenbürgens p. 549.
[2]) Beitr. zur Kenntn. der Fl. der Süsswasserquarze u. s. w. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt 1867. XVII. p. 137. T. III. f. 4—8.

Wassergebiete der betreffenden Gewässer entnommen sind, und folglich in verschiedenen Thalgebieten verschieden zusammengesetzt sind.

Nach dieser Auseinandersetzung ist somit das Gebiet der Herrschaft aus folgenden Gruppen von Gesteinen zusammengesetzt:

I. Thonglimmerschiefer mit Kalk-, Hornblende-Gestein- und Quarz-Einlagerungen.
II. Dioritische Gesteine, ausserhalb des Gebietes von Syenit und Syenitporphyr begleitet.
III. Augitporphyr, und dessen Tuffe mit Einlagerungen von dichten Kalken, und darauf gelagertem körnigen Kalk.
IV. Jurassischer (Stramberger) Kalk.
V. Kreide-Sandstein, Mergelschiefer, Mergelkalk.
VI. Trachyt und Trachyttuff.
VII. Tegel, Sandstein, Lehm und Schotter der Congerienstufe.
VIII. Süsswasserquarz.
XI. Diluviale und Alluviale Ablagerungen der Thalsohlen.

Von diesen Gruppen gehören die Gesteine der ersten Gruppe den eozoischen Formationen an. Das Alter der dioritischen Gesteine ist kaum wesentlich verschieden vom Alter der ersten Gruppe. Der Zusammenhang mit Syeniten und Syenitporphyren, ferner der Umstand, dass die Augitporphyr-Gebilde und die Kreide-Sandsteine von Soborsin auf den dioritischen Gesteinen aufgelagert erscheinen, nöthigen zur Einreihung dieser Gebilde in die ältesten Formationen. Vorläufig und auch nach den jetzt gemachten Beobachtungen, erscheint es zweckmässig das Alter des Augitporphyres, nach den älteren Feststellungen, als etwa gleichzeitig mit den jurassischen (Stramberger) Kalken, anzunehmen. Ich gestehe, dass ich in den Kreide-Sandsteinen keine Spur von Geröllen der Augitporphyr-Gebilde bemerken konnte, obwohl beide im Gebiete der Herrschaft, nahe aneinander gerückt erscheinen. Das Alter des Sandsteins, der bei früheren Untersuchungen, in Ermangelung von Petrefacten als eocener Sandstein aufgefasst wurde, ist nach den gefundenen Petrefacten ausser Zweifel als der oberen Kreide angehörig festgestellt.

Die Trachyttuffe, haben keine, ihr Niveau sicherstellenden Petrefacte geliefert; dennoch darf man nach der Erfahrung in andern Gebieten, und nach der Aehnlichkeit der Tuffe mit der Palla, annehmen, dass dieselben der Cerithien- oder sarmatischen Stufe des Neogen angehören. Sicher festgestellt ist das Alter der Congerien-Tegel, Sandsteine und Lehme.

Nicht wohl zu unterscheiden sind die diluvialen von den alluvialen Ablagerungen im unserem Gebiete. Unterhalb Hálmágy ist die Schotterfläche sowohl gegen den Bruszturer Bach, als auch gegen die Körös terrassirt. An vielen anderen Punkten ist dies weniger deutlich der Fall. Insbesondere dürfte es gewagt sein, im Thal der Körös das Diluvium vom Alluvium zu trennen, da die Körös ihr Bett stets erhöht, in Folge dessen ihren Lauf wechselt, und oft in der Lage ist, das Diluvium mit den jüngsten alluvialen Ablagerungen zu überdecken.

Die oben gegebene Reihe der das Gebiet zusammensetzenden Gesteine ist in Hinsicht auf die Reihenfolge der Gesteine in Siebenbürgen und im Biharia-Gebirge sehr lückenhaft. Es fehlt in unserem Gebiete jede Spur von Gesteinen der Steinkohlen, Trias- und Liasformation. Im

nördlichen Gebirgsgebiete, wo insbesondere nach den Untersuchungen von Professor Peters im Biharia-Gebirge, in den älteren Karten, Gebilde der Steinkohlenformation angegeben sind, die später als Trias-Sandsteine gedeutet wurden, liegt über dem Thonglimmerschiefer unmittelbar der Kreide-Sandstein und Mergelschiefer, in sehr regelmässiger flacher, fast horizontaler, man möchte sagen in gänzlich ungestörter, ursprünglicher Auflagerung. Eben so fehlt das Eocen, und vom Neogen der ältere marine Theil. Was man in älteren Karten als eocenen Sandstein bei Lunksora, Vozdocs, Szirb und Obersia eingezeichnet findet, ist eben der Kreide-Sandstein.

Die Verbreitung dieser Gesteinsgruppen und der einzelnen Gesteine im Gebiete der Herrschaft, ergibt sich aus der Betrachtung der geologischen Karte.

Folgende Erläuterungen mögen dienen einen Ueberblick dieser Verbreitung zu gewinnen.

Das nördliche Gebirge besteht im nördlichen Theile desselben aus Thonglimmerschiefer, im südlichen Theile aus Kreide-Sandsteinen. Das ganze Gebiet des Lazurer Thales, von Lazur aufwärts, das Gebiet des Brusszturer Thales von Brusztur nördlich, eben so das Gebiet des Vozdocs-Thales, insbesondere in Valje Mecsesk, besteht aus Thonglimmerschiefer.

Der Thonglimmerschiefer lagert im Lazurer- und Vozdocser Thale nahezu horizontal mit sehr flachem südlichem Fallen. Häufig sind die Schichten wellig gebogen, doch im Grossen flach gelagert. Im Brusszturer Thale dagegen unter dem Dobrinul und thalabwärts, sind die Schichten des Thonglimmerschiefers steil aufgerichtet und fallen in O. oder SO.

Gegenüber der grossen Verbreitung des Thonglimmerschiefers erscheinen die Vorkommnisse des körnigen Kalkes und der Hornblende-Gesteine verschwindend klein. Das erste Vorkommen von körnigem Kalk wurde im Gebiete des Vozdocs-Thales in der Valje-Bajesk beobachtet. Das Kalklager ist kaum 4 Fuss mächtig, liegt fast horizontal, und fällt flach in West ein. Im Liegenden desselben ist der Thonglimmerschiefer grünlich.

Das zweite Vorkommen von körnigem Kalk wurde am Südostfusse des Dobrinul im Brusztur-Thale beobachtet. Das Lager ist hier wenig aufgeschlossen, und wird begleitet von dem einzigen bekannt gewordenen Vorkommen von Hornblende-Gestein des Gebietes, welches letztere, da es Magneteisensteine enthält, Schürfungen auf diese Erze veranlasst hat.

Viel häufiger findet man im Thonglimmerschiefer den Quarz verbreitet. Es fehlen nicht Stellen, wo man den Quarz anstehend beobachten kann. Am häufigsten sind solche im Thale Bajesk, namentlich westlich bevor man zum körnigen Kalk gelangt, am mächtigsten jedoch im Brusszturer Thale am Fusse des Dobrinul. Viel häufiger sieht man den Quarz in losen Blöcken in den Sohlen des Lazur-, Brusztur- und Vozdocs Thales. Im Brusztur Thale, unter dem Dobrinul sind die Quarzblöcke so häufig, dass sie einen Dritttheil der Menge der Gerölle des Thales ausmachen. Diese Blöcke liegen seitdem sie aus dem Thonglimmerschiefer herausgewittert und herabgefallen sind Jahrhunderte lang im Thale, den Athmosphärilien ausgesetzt. Sie sind in Folge dessen rein milchweis, von einst

darin enthaltenen Eisentheilen vollständig befreit, und würden als ein sehr erwünschtes Materiale zur Glasfabrikation, Beachtung verdienen. Manche dieser Blöcke sind 2—3 Klafter lang, 1 Klafter hoch, und 2—3 Schuh dick, und enthalten einzelne davon gewiss an hundert Centner Quarz.

Die südliche Grenze des Thonglimmerschiefers, gegen den Kreidesandstein verläuft aus der Gegend von Lazur, südlich bei Brusztur vorüber, zur Kirche in Lunksora und von da durch die Valje-Bajesk, südlich vom Valje-Mecsesk auf den Rotondo. Sehr schön sieht man die Auflagerung des Kreide-Sandsteins auf dem Thonglimmerschiefer in Valje-Bajesk. Wenn man aus dem genannten Thale, das durch die Kreide-Sandsteine bis an den Thonglimmerschiefer eingeschnitten ist, nördlich auf den Rücken Gluga hinauf steigt, sieht man über dem flach lagernden Thonglimmerschiefer sehr bald im Gehänge aufwärts, die Sandsteine und Mergelschiefer der Kreide, ebenfalls in ganz flacher Lagerung folgen. Wo immer bis zum Gluga-Rücken hinauf die Schichten-Köpfe der Kreidegesteine aus dem Gehänge hervorschauen, sieht man sie fast horizontal lagern. Es ist zu erwähnen, dass wir auch noch östlich am Dobrinul auf dem Thonglimmerschiefer eine kleine Partie von Kreide-Sandstein und Mergelschiefer lagernd gefunden haben.

Die südliche Grenze der Kreidegesteine reicht bis nach Krisztesd, Vozdocs, Szirb, Obersia und bis zu dem Sattel herab der von Riskulicza nach Bulzest führt. Wo immer in diesem Gebiete die Schichtenstellung aufgeschlossen ist, fallen die Sandsteine und Mergelschiefer flach und sehr regelmässig südlich. Schön ist dieses Verhältniss aufgeschlossen im Vozdocs-Thale südlich von der Lunksora Kirche im linken Thalgehänge, dann an jener Stelle, nördlich von derselben Kirche, wo an der Grenze gegen den Thonglimmerschiefer, somit in den untersten Schichten der Kreide-Mergelchiefer die oben angegebenen Petrefacte gesammelt wurden. Nicht minder schön ist der Aufschluss im Seitenthale des Szirber Thales, im SW. von Runk, wo man in flacher Lagerung, mit südlichem Schichtenfall die Kreidegesteine, fast Schichte für Schichte entblösst sieht. Hier sind neben Mergelschiefer-Platten, die als Pflastersteine sehr zweckmässig verwendet werden können, auch solche anstehend, die zur Erzeugung von hydraulischem Kalk brauchbar sind.

Ausser dem Thonglimmerschiefer, und den Kreidegebilden nehmen auch noch Trachyte und Trachyttuffe an der Bildung des nördlichen Gebirges Antheil. Trachyttuffe sind vorerst an zwei Stellen am Südrande dieses Gebirges anstehend, und zwar auf der Strecke von Lazur nach Gross, und von Krisztesd über Vozdocs, Szirb bis Obersia. In der südlicheren Tuffpartie steht ein geringes Vorkommen von Andesit-Trachyt am Ausgange des Vozdocser Thales nördlich bei Kis-Hálmágy aufgeschlossen.

Diese zwei Tuffpartien zeigen den Trachyttuff in sehr bedeutenden Mächtigkeiten und in einer zusammenhängenden Masse. Ausser dem trifft man den Trachyttuff noch in einzelnen kleineren Partien sehr häufig, namentlich auf den von der Gaina gegen Szirb und Obersia herabziehenden Rücken auf den Kreidegesteinen aufgelagert. Es sind dies wahrscheinlich die letzten Reste einer ausgedehnten Decke von Trachyttuffen, die ehedem die Kreidegesteine überlagerte, und nachträglich bis auf diese geringen Reste ganz zerstört und weggeführt wurde. Auf der

Karte sind, da sie eine bedeutendere Ausdehnung besitzen, nur zwei solche Trachyttuff-Partien ausgeschieden, und zwar auf der Cshora im NO. von Szirb, und auf dem Arszury im SO. der Gaina.

Ausser dem bereits erwähnten Trachyt bei Kis-Hálmágy steht der Trachyt noch auf dem Rücken nördlich von Gaina, und nördlich unter der Spitze der Gaina an. An beiden Stellen ist es ein an Feldspath reicher, daher auffallend grauer Andesit-Trachyt. Die die Spitze der Gaina bildenden Sandsteine und Mergelschiefer, die in Süd einfallen, sind auffallend verkieselt.

Das südliche Gebirgs-Gebiet der Herrschaft Hálmágy ist aus wesentlich andern Gesteinen zusammengesetzt.

Der südlichste Theil dieses Gebirges, der Kern desselben, der zugleich die Wasserscheide gegen die Maros bildet, besteht im Pietrosz und von da südöstlich auf den Kornyetu, und bis auf die südliche Herrschaftsgrenze aus den dioritischen Gesteinen. Man sieht über dies die dioritischen Gesteine am linken Ufer des Kasanyesder Baches bis auf den halben Weg nach Vatza anstehen.

Das Gebirge Magura-Vetzi wird aus den Augitporphyr-Gesteinen gebildet, und zwar besteht die Hauptmasse desselben aus Augitporphyr in Wechsellagerung mit dessen Tuffen. Die Spitze der Magura-Vetzi enthält Schichten des weissen körnigen Kalkes mit Zwischenschichten des Tuffes. Endlich steht an der Körös, südlich von der Mündung des Kasanyesder Baches der dichte Kalk wechselnd mit Breccien-Kalken, im Gebiete der Tuffe an.

Der nördliche Theil des südlichen Gebirges, der Kapu-Kodri, die Magura-Csungany und das Tyegusul-Gebirge, somit der ganze bedeutende Theil dieses Gebirges von Kasanyesd an nördlich über Baszarabasza, Ocs, Tysza bis über den Durchbruch der Körös bei Lyasza hinaus besteht aus Trachyttuffen und Breccien. Die älteren Aufnahmen haben angenommen, dieses Gebirge bestehe aus Trachyt, und haben auch neuere Untersuchungen mit Funden von Andesitgeröllen in der Gegend diese Angabe bestätigen zu müssen geglaubt [1]). Dennoch hat uns ein Weg nach Baszarabasza, Prevaleny, auf die Magura-Csungany, zum Kapu-Kodri und hinab nach Kasanyesd gelehrt, dass dieses Gebirge in der That nur aus Trachyttuffen und Breccien bestehe, in welchen an der Mündung der Baszarabicza in das Prevaleny-Thal, schwache Lignitflötzchen anstehen, wie dies schon im Vorangehenden ausgesprochen worden ist.

Der nördliche Theil des Berg- und Hügellandes, von Hálmágy nordwestlich hin, ist sehr einfach gebaut. Das Berg- und Hügelland besteht auf dieser Strecke aus Ablagerungen der Congerien-Stufe, Tegel und Sandstein, über welchen local eine Schichte des gelben Lehmes mit dem Quarzschotter vorkommt. Diese Gebilde lagern am nördlichen Gebirge auf den Trachyttuffen oder unmittelbar auf den Kreidesandsteinen; längs der Körös haben sie den Trachyttuff des Tyegusul-Gebirges zur Unterlage, so unterhalb Hálmágy, bei Lyasza und nördlich davon, wo die Trachyttuffe über die Körös auf das rechte Ufer derselben herübergreifen.

---

[1]) Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt XVIII, 1868, p. 56.

Der südliche Theil des Berg- und Hügellandes, von Hálmágy südöstlich bis Riskulica, ist mehr complicirt.

Vorerst greifen die Augitporphyr-Gebilde von Vátza in östlicher Richtung über den Prislop bis nach Sztea und fast bis Riska, indem sie die Wasserscheide zwischen der Körös und dem Obersia-Thale bilden. In neuerer Zeit wurde im Südgehänge des Prislop an der Hauptstrasse, mittelst einer Rectification der Strasse das Gehänge entblösst, und dadurch der Augitporphyr in diesem Berge sehr schön aufgeschlossen und nachgewiesen.

In der östlichen Fortsetzung dieses Augitporphyr-Vorsprunges in das Berg- und Hügelland, findet man von Baldoviny an nordöstlich, im Süden von Riskulitza einen erhabenen Berg, die Magura, welche aus jurassischem (Stramberger) Kalk besteht. Ein kleiner Theil dieses Kalkes bildet auch schon auf dem rechten Gehänge des Riskulicza-Baches einen kleinen malerischen Felsen, der mit einem weissen Kreuze geziert ist.

Ausser dem Augitporphyr und dem Kalk von Riskulitza ist zunächst an der Bildung des Berg- und Hügellandes der Trachyttuff in hervorragender Weise betheiligt.

Zunächst besteht die Anhöhe zwischen dem Prislop und der Magura, bei Valje mare aus Trachyttuff. Ferner ist die Magura-Ocsi fast von Hálmágy an angefangen bis an das Obersia Thal, bis Tomest, Sztea und Protuna ebenfalls aus Trachyttuff zusammengesetzt. Es sind somit nur die niedereren Theile dieses Gebietes von Kis-Hálmágy über Trnavicza nach Tiulest, Lyautz und Riskulitza, aus den Congerien-Schichten gebildet, während von Hálmágy über Ocsisor, Ocs, Baszarabasza bis Vátza und auf dem nördlichen Gehänge des Prislop, über den Trachyttuffen kleinere Theile des Terrains mit dem Congerien-Lehm und Schotter-Ablagerungen bedeckt erscheinen, die man als letzte Reste einer ehemals verbreiteteren Decke aus diesen Gebilden betrachten darf.

Der Süsswasserquarz kommt am südlichen Gehänge der Magura-Ocsi vor, in einer Gegend, genannt Dobrotyn im Norden von Baszarabasza am rechten Ufer der Körös. Die Stelle bildet eine Vertiefung im Gebiete des Trachyttuffes. Ich sah den Süsswasserquarz nur in Bruchstücken um mehrere schachtartige Vertiefungen herum liegen. Ob dieser Süsswasserquarz früher schon etwa zu Mühlsteinen gewonnen wurde, ob überhaupt diese Vertiefungen zum Zwecke der Gewinnung des Süsswasser-Quarzes angelegt wurden, konnte ich nicht eruiren.

Ueber die diluviale und alluviale Ausfüllung der Thalsohlen erübrigt zu bemerken, dass dieselben erst innerhalb des Berg- und Hügelland-Gebietes namhafte Breite und Ausdehnung zeigen, und im Gebirge selbst, eng und schmal, den Ueberschwemmungen ausgesetzt sind.

Von diesen das Gebiet der Herrschaft zusammensetzenden Gesteinen sind mehrere als nutzbare Gesteine hervorzuheben.

Vorerst ist es der Quarz im Thonglimmerschiefer Gebiet, als vorzügliches Materiale zur Glasfabrikation. Die ungeheuere Menge der zum Theil kolossalen Quarzblöcke, die in den Sohlen des Lazur-, Brusztur- und Vozdocz-Thales, vollkommen gereinigt und ausgelaugt herumliegen, die man somit nur aufsammeln und zusammenzutragen braucht, ist allein hinreichend, einen nahmhaften Bedarf dieses Materiales auf eine lange

Reihe von Jahren zu decken. In einem Gebirge wo hundert Centner schwere 3—4 Schuh mächtige Quarzblöcke in den Thahlsohlen herumliegen, wird es nicht schwer sein Quarzlager anstehend zu finden, um sie, wenn das von der Natur vorbereitete Materiale aufgearbeitet sein wird, abzubauen, und auf diese Weise das Bestehen der Glasfabrikation an Ort und Stelle, auf unbestimmte Zeit hinaus zu sichern. Auch wurden oben schon solche Stellen, wo Quarz ansteht, angegeben, und sind in der Nähe der schweren Quarzblöcke gewiss leicht zu finden.

Ferner ist es der Kalk als Materiale zur Erzeugung des Aetzkalks. Der Kalk kommt sowohl im nördlichen als südlichen Gebirge nicht in grossen Massen vor. Im nördlichen Gebirge steht derselbe an im Valje-Bajesk, nordöstlich von Lunksora, und im Brusztur-Thale am Fusse des Dobrinul, nördlich von Brusztur; an beiden Orten in geringmächtigen Lagern. Im südlichen Gebirge auf der Spitze der Magura-Vetzi ist der körnige weisse Kalk in grösseren Massen vorhanden, doch ist die Stelle sehr hoch im Gebirge und ziemlich unzugänglich.

Der am linken Ufer der Maros, südlich von der Mündung des Kasanyesder Baches, bei Vátza, anstehende Felsen von dichtem Kalk, ist obwohl nicht bedeutend, für den Localbedarf, in der Nähe des Bades werthvoll.

In grossen Massen steht bei Riskulicza, auf der Magura der Kalk an, und ist diese Kalkmasse hinreichend gross, nicht nur den Bedarf der Herrschaft zu decken, sondern auch die Umgegend von Körös-Bánya, mit ausgezeichnetem Aetzkalk zu versehen. Man wird hier nur die Vorsicht zu gebrauchen haben, jene Blöcke des Kalkes zur Verarbeitung auszuwählen, in denen möglichst wenig oder gar keine Quarzgerölle vorkommen, was an angewitterten Kalkstücken sehr leicht zu bemerken ist.

In einer Gegend, in welcher man die aus Stein und Ziegeln gebauten Häuser, noch ohne besondere Mühe zählen kann, und in welcher das Holz anderweitig Verwendung finden soll, als einzig und allein zum Aufbau kleiner unansehnlicher Hütten, die jeden Augenblick Preis der Flammen werden können, ist die Frage nach Bau-Materialien eine natürliche. Für Bausteine eignen sich vorzüglich zwei Gesteine des Gebietes, der Kreide-Sandstein und der Trachyttuff, die so vertheilt vorkommen, dass sie an jedem beliebigen Orte der Gegend leicht Verwendung finden können. Es ist natürlich, dass die oberflächlichen, verwitterten Theile dieser Gesteine unbrauchbar sind, diese somit weggeräumt werden müssen, um zu frischen unverwitterten Schichten gelangen zu können, die gewiss zweckentsprechend befunden werden dürften.

Für die Ziegelfabrikation geeignetes Materiale liefert der Tegel und der gelbe Lehm der Congerien-Stufe, der wie oben angegeben im Berg- und Hügelland des ganzen Gebietes vorhanden ist. Am schwierigsten dürfte es fallen den nöthigen Quarzsand herbeizuschaffen, da Sandlager nicht bekannt geworden sind. Hier sind zwei Wege offen, sich solchen zu verschaffen. Entweder wird man den lockeren Sandstein, der dem Tegel eingelagert vorkommt, einer schnelleren Verwitterung zuführen, oder ihn zerkleinern, was bei seiner minder festen Beschaffenheit nicht schwierig ist; oder man wird in den Thälern die aus dem Kreidesandsteine entspringen, z. B. im Szirb- und Obersia-Thale, in den Alluvionen nachsuchen müssen, wo die Möglichkeit vorliegt, bereits

gewaschenen, folglich reinen Quarzsand, der aus der Zerstörung des Kreidesandsteines entstanden ist, zu finden.

Endlich ist noch der Süsswasserquarz unter den Gesteinen zu erwähnen, welcher zur Erzeugung zusammengesetzter Mühlsteine Verwendung finden könnte.

Die Erzniederlagen.

Weit wichtiger und werthvoller sind die in den, das Gebirge unseres Gebietes zusammensetzenden Gesteinen vorkommenden Erzniederlagen, deren Segen vor dem Jahre 1848 durch einen lebhaften Bergbau gehoben, und weiter verarbeitet und verwerthet wurde. Wer es zu beurtheilen versteht, wie schnell sich selbst überlassene, wenn noch so ausgedehnte Bergbaue in kurzer Zeit verbrechen und zu Grunde gehen, der wird voraussehen, dass wir nach 20 Jahren, nachdem die berg- und hüttenmännischen Etablissements der Gegend gewaltthätig zerstört worden sind, nur noch die letzten Spuren dieser Unternehmungen finden konnten. Unsere Untersuchung musste sich grösstentheils mit gänzlich verwitterten Halden, mit Aussagen von Leuten begnügen, die als Arbeiter an den betreffenden Punkten ehemals beschäftigt waren, und es gehörte nur zu den Ausnahmen, wenn alte verbrochene Stollen, deren Mundlöcher bis über zwei Drittheile vom Gebirgsschutte verräumt waren, noch theilweise befahren, und das Anstehen der Erze in denselben constatirt werden konnte.

Folgende Zeilen enthalten jene Beobachtungen, die zu machen uns die Umstände erlaubt hatten, betreffend die Beschaffenheit der Erzlagerstätten und deren Vorkommen, welchen Herr R. Meier, k. k. Montan-Ingenieur, vorzüglich seine besondere Aufmerksamkeit zugewendet hatte.

Die Erzführung tritt in den meisten Gesteinen auf, die im obigen als gebirgbildend aufgezählt und erörtert worden sind, und zwar im Thonglimmerschiefer und dessen Begleitgesteinen, in den dioritschen Gesteinen, im Gebiete des Augitporphyrs und dessen Tuffen, in den Kreide-Sandsteinen und Mergelschiefern, und in den Trachyttuffen. Mit der Erzablagerung geht Hand in Hand zugleich eine Veränderung der Gesteine; dieselben sind mehr oder weniger aufgelöst, gebleicht, und porös auf grössere oder geringere Entfernungen verquarzt und mit Kiesen imprägnirt.

Die Art des Erzvorkommens ist entweder gang- und stockförmig, oder lagerartig; mehrfach jedoch zeigt sie keinen ausgesprochenen Charakter. Ueberall wo eine Wassercirkulation möglich war, setzte sich das Erz bei günstigen Bedingungen, in den schon vorhandenen Hohlräumen und Spalten des Gebirgsgesteins ab.

Wenn man die metallische Füllung der Lagerstätten in Betrachtung zieht, so lassen sich dieselben unterscheiden in Eisenstein-, reine Kupfererz-, Blei und Kupfererz-, und Schwefelkies-Lagerstätten.

Das Vorkommen der Eisensteine, sowohl in der Art des Auftretens als auch in der Gattung der Erze ist ein verschiedenes, an verschiedenen Stellen des Gebietes.

Südlich von Ober-Vátza im Gebiete des Augitporphyrs und dessen Tuffe, liegt eine, selbstständig aus dem Terrain emportretende Anhöhe „la Greu Fontini". Auf dem Wege dahin sind Augitporphyr-Tuffe sehr schön aufgeschlossen. Die Anhöhe selbst ist bedeckt von zahlreichen kleinen Vertiefungen, Schächten, deren Halden zum grössten Theile aus Brauneisensteinen und Tuffstücken bestehen. Die Brauneisenstein-Stücke sind dicht oder zellig und porös, äusserlich meist von Eisenoxyd roth gefärbt, innen ochergelb. Verkieselungen sind nur sehr selten zu beobachten, und wo sie auftreten, erscheint der Quarz meist nur in kleinen Körnern und geringmächtigen Lagen. Von Kalk, oder andern Beimengungen und Verunreinigungen des Brauneisensteines, wurde hier nichts bemerkt.

Ein zweites Vorkommen von Brauneisenstein, ganz ähnlicher Art befindet sich im Westgehänge der Magura-Vetzi am „Vurpoduluj" östlich oberhalb Kasanyesd. Auch hier zeigt eine selbstständig aus dem Terrain aufragende Anhöhe aus Augitporphyr-Tuff, reichliches Vorkommen desselben Brauneisensteins. Die Entstehung des letzteren aus den Tuffen ist an diesem Orte leicht nachzuweisen. Einzelne Stücke des noch grünen Augitporphyr-Tuffes zeigen nämlich längs den Sprüngen und Klüften des Gesteins, eine theilweise Veränderung desselben in Brauneisenstein. Bei andern Stücken reicht diese Veränderung tiefer in die Gesteinsmasse, und lässt sich an noch andern Stücken bis zu gänzlicher Umwandlung der Tuffmasse in Brauneisenstein verfolgen. Die in dem Tuffe vorhanden gewesenen Quarze und Jaspis-Schnürchen, enthält natürlich auch das gänzlich in Brauneisenstein umgewandelte Gestein noch, doch ist diese Erscheinung hier, wie auf „la Greu Fontini" sehr selten.

Welche Mächtigkeit diese beiden Erzvorkommnisse haben, ist nirgends zu entnehmen. Die vielen Abbaupunkte auf „la Greu Fontini" lassen eine doppelte Erklärung zu. Entweder ist die Metamorphose des Tuffes nirgends in bedeutende Tiefen eingedrungen, da man daselbst Erze von minderer Qualität fand, oder hat man es bequemer gefunden das Hauwerk aus seichteren Gruben herauszuschaffen.

Wesentlich verschiedener Art sind die Eisenstein-Vorkommnisse, die man auf der Höhe der Magura-Vetzi entdeckt hat, und die östlich und südlich von der Spitze des genannten Berges gruppirt sind. Es ist dies der Hauptmasse nach, ganz dichter oder sehr feinkörniger Magnet-Eisenstein, dessen Lagerstätte, nach Aussagen eines Arbeiters an 3 Fuss mächtig ist, und der zum Hangenden und Liegenden körnigen Kalk hat. Die Stücke des Erzes, die wir auf den Halden fanden, bestätigen insoferne diese Aussagen, als man an einigen davon, sowohl den Magnet-Eisenstein als auch den weissen, roth und braungeaderten körnigen Kalk nebeneinander sehen konnte. Die Grenze zwischen Kalk und Magnet-Eisenstein bildet an allen diesen Stücken eine $\frac{1}{2}$—1 Zoll dicke Lage von dichtem oder feinkörnigem Spatheisenstein, welcher letztere sowohl in den Kalk als auch in den Magnet-Eisenstein, fast unmerklich, und ohne einer scharfen Grenze übergeht. Die Begrenzungen des Magnet-Eisensteines gegen den Spath-Eisenstein, und die des letzteren gegen den Kalk sind so weit man nach den vorliegenden Stücken urtheilen kann ganz unregelmässig. Der Magnet-Eisenstein bildet Protuberanzen, die tief in den Spatheisenstein eingreifen. Ebenso verhält es sich mit dem Spatheisenstein in Beziehung auf den Kalk. Es lässt sich daraus schliessen, dass diese Erz-

lagerstätten keine eigentlichen Lager, sondern Imprägnationsmassen der verschiedensten Form bilden dürften. Wie man nämlich im kleinen den körnigen Kalk von feinen, gerade und krumm verlaufenden Adern durchschwärmt sieht, von welchem aus die Kalkmasse bald mehr, bald weniger reich mit Eisentheilen imprägnirt erscheint, so dürften die Erzlagerstätten auch im Grossen in unregelmässiger, ungleich bedeutender Mächtigkeit auftreten. Die Gruppirung der Einbaue auf die Erzlager in einem Bogen im Osten und Süden um die Spitze der Magura-Vetzi scheint für diese Auffassung zu sprechen. Man hat nämlich auf „la Vurtop" im NO. von Magura-Vetzi, dann auf „la Valeo" im Osten, ferner auf „Floriani", „la Nuc" und an einem fünften Punkte, im Süden von Magura-Vetzi mittelst jetzt gänzlich verfallenen Stollen, das Vorkommen von solchen Magneteisenerz-Lagerstätten nachgewiesen. Die grösste Mächtigkeit scheinen nach Mittheilungen von Arbeitern, die Lagerstätten auf Vurtop und Valeo gehabt zu haben. Die Erze an sämmtlichen besuchten Punkten sind vollkommen gleich.

Im nördlichen Gebirge sind Eisenerze in krystallinischen Gesteinen nur im Brusztur-Thale vorhanden. Hier ist es abermals ein von den bisher erwähnten verschiedenes Erz, das im rechten Gehänge des Thales oberhalb der Kirche von Brusztur in einem Seitenthälchen, durch einen verfallenen Bau aufgeschlossen war. Die auf der Halde liegenden Erzstücke bestehen hauptsächlich aus Lagen von Eisenglanz, der theilweise in Brauneisenstein umgewandelt erscheint, und aus Lagen von krystallinischem Quarz, die unregelmässig und in etwa halbzölliger Mächtigkeit mit einander wechseln. In den quarzreichen Lagen brausen einzelne Stellen, die mit Kalk erfüllt sein dürften, sehr lebhaft. Bei fortgeschrittener Verwitterung des Gesteins, bemerkt man in den quarzreichen Lagen zerfressene, ausgewitterte Stellen die dem weggeführten Kalke entsprechen dürften, und die besetzt sind mit Brauneisenstein und kleinen Quarzkrystallen. Auch die durch die Umwandlung des Eisenglanzes entstandenen Brauneisensteinmassen, sind reichlich von feinen Quarzkryställchen durchzogen. Magnet-Eisenstein dürfte in den Erzstücken eingesprengt vorkommen, da sie auf die Magnetnadel lebhaft wirken.

An einer zweiten Stelle des Brusztur-Thales südöstlich vom Dobrinul, bemerkt man längs einem schmalen Lager eines weissen krystallinischen Kalkes im Thonglimmerschiefer, Einlagerungen von einem Hornblende-Gestein, welches aus grobfaseriger, dunkelgrüner bis schwarzer strahliger Hornblende besteht, in welcher eingesprengt brauner Granat und Spuren von Magnet-Eisenerz vorkommen. In der Hoffnung hier bessere Eisensteine zu erschürfen, hatte man mehrere kleine Schächte abgeteuft gehabt, auf deren Halden das erwähnte Gestein herum liegt.

Die reinen Kupfererz-Lagerstätten treten nur im südlichen Gebirge, in den dioritischen Gesteinen auf; die wichtigsten Einbaue darauf, befinden sich südwestlich von Kasanyesd in den Seitenthälern Kaprilor und Sz. Kereszt, und sind die wichtigeren folgend benannt: St. Anna, Baila Poptyilor, Francisca und Ludovica.

Das vorherrschende Erz ist der Kupferkies, der auch als der Erzeuger der übrigen Kupfererze anzusehen ist. Der Kupferkies erscheint in derben Massen von krystallinischem Gefüge; er ist bisweilen rindenförmig von Azurit und Malachit umgeben und enthält Kupferpecherz in

schwarzen glänzenden Punkten eingesprengt. Ebenso tritt der Buntkupferkies auf. Der Malachit erscheint hauptsächlich in den höheren Einbauen und ist auch hier das Nebengestein mehr zersetzt, und sind die Erze von kaolinartigen Massen und von Kupferschwärze begleitet. Der Kupferkies erfüllt die Sprünge und Klüfte des Gesteins, die meist von geringer Mächtigkeit sind, und auch kein Anhalten im Streichen und Fallen zeigen. Der Einbau Baila-Poptyilor, der befahren werden konnte, zeigte die angeführten Verhältnisse.

Man verfolgte vom Mundloche gegen Nord eine erzführende Kluft, die aber nur auf circa 6 Klafter dem Streichen nach anhielt, dann wendete man sich nach NO., einer andern Kluft nach, die sich aber auch nach kurzer Erstreckung an Mächtigkeit bald verminderte, jedoch im Feldort noch edel zu beleuchten ist. Die erste Kluft wurde überdies noch durch ein Abteufen, die zweite durch ein Ueberhöhen dem Verflächen nach aufgeschlossen.

Der Kupferkies wird ausserdem noch von Schwefelkies und Quarz begleitet. Nicht alle Klüfte sind mit Erzen, sondern einige auch mit Letten ausgefüllt. Das Erzvorkommen muss als ein sehr absätziges bezeichnet werden. Zu bemerken ist noch, dass alle Einbaue entweder nach Nord oder nach Süd getrieben sind.

Die Bleikupfererz-Lagerstätten sind dem nördlichen Gebirge eigenthümlich. In diesen Lagerstätten tritt zu dem meist seltenen Kupferkies als vorherrschendes Erz der Bleiglanz hinzu. Als gewöhnlicher Begleiter dieser beiden wird Schwefelkies beobachtet, und zwar in der Regel als Hauptbestandtheil der Lagerstätten.

Diese Erzlagerstätten brechen sowohl in dem krystallinischen Thonglimmerschiefer, als auch in den Kreidesandsteinen und den Trachyttuffen ein, somit in Gesteinen sehr verschiedenen Alters und verschiedener Beschaffenheit ohne ihren eigenthümlichen Charakter zu verändern. Die Entstehung dieser Erzlagerstätten ist somit von einem sehr jungen geologischen Alter, und muss in die Zeit nach der Ablagerung der Trachyttuffe verlegt werden.

Es fällt dem Beobachter ferner eine eigenthümliche Erscheinung bei dem Besuche dieser Erzlagerstätten auf, dass an jenen Stellen, wo nicht nur das Gebirgsgestein von den Erzen imprägnirt erscheint oder diese die Klüfte und Spalten des Gesteins allein ausfüllen, sondern auch eine Gangausfüllungsmasse vorhanden ist, diese häufig eine dem Rhyolith ähnliche Beschaffenheit zeigt. Am besten ausgebildet fanden wir diese Gangausfüllungsmasse im Südgehänge der Csora im Szirber Thale. Das röthlich grau gefärbte Gestein, besteht aus einer felsitischen Grundmasse und enthält porphyrartig eingewachsene, sechsseitige silberweisse Glimmertafeln. Quarz findet man auf den mitgebrachten Stücken nirgends ausgeschieden, doch ist das Gestein reich an Quarz, und besonders reich daran an jenen Stellen, wo die Gangausfüllungsmasse nur geringe Mächtigkeit zeigt.

Die Aehnlichkeit dieser Gangausfüllungsmassen mit rhyolitischen Gesteinen, im Zusammenhange mit der Thatsache, dass die in Betrachtung stehenden Erzlagerstätten sehr jungen Alters sind, scheint dem Gedanken Raum zu schaffen, dass man die Entstehung der durch diese Erzlagerstätten ausgefüllten Spalten und Klüfte, in die Zeit der Rhyolith-

Ausbrüche zu verlegen habe, nach welcher erst die Füllung der Erzlagerstätten erfolgen konnte. Die Gangausfüllungsmassen zeigen nämlich, sowohl in Klüften als auch in einzelnen Krystallen dieselben Sulphurete wie die Erzlagerstätten selbst.

Auf die Blei-Kupfererzlagerstätten sind uns folgende Einbaue bekannt geworden: im Szirber Thale, oberhalb Szirb, im rechten Gehänge und am Südfusse der Csora; im Vozdocser Thale, am Nordfusse der Csora (in der Valje-Bajesk) und an der Grenze zwischen den Gemeinden Lunksora und Vozdocs; im obersten Theile des Brusztnrer Thales; an der Dolya; endlich im Lazur-Thale, in einem Seitenthale oberhalb Lazur und weiter oben im Hauptthale am linken Gehänge desselben.

Im Szirber Thale, oberhalb Szirb, ist ein Stollen im rechten Gehänge an der Grenze des Trachyttuffes gegen den Kreidesandstein eingetrieben und die Erzvorkommnisse im letzteren Gesteine angetroffen worden. Auf der Halde fanden wir Erzstücke, die Kupferkies in Begleitung von Buntkupfererz, Malachit, Bleiglanz und Schwefelkies enthalten. Die Gangmasse ist ein dichter Quarz und das Nebengestein ebenfalls mit Kiesen imprägnirt.

Während der Untersuchung der Halde, brachte uns ein Romäne einen mit Kiesen imprägnirten Trachyttuff, nach Angabe von einer südlicheren Stelle im linken Gehänge des Thales, also näher bei Szirb.

Das Südgehänge der Csora ist mit drei Einbauen in verschiedenen Horizonten geprüft worden. Die Kreidegesteine, die in den tieferen Theilen des Gehänges einzig und allein anstehen, fallen etwa unter 30 bis 35 Graden in Ost ein. Das oben als Gangausfüllungsmasse beschriebene Gestein mit sechsseitigen weissen Glimmertafeln scheint hier das erzführende Gestein zu sein und verquert in der Form eines sehr steil in West einfallenden Ganges die Kreideschichten. Wir bemerkten darin: Kiese in einzelnen Krystallen und Schnürchen von Bleiglanz und Kupferkies. Letztere sind sehr selten, somit erscheint diese Lagerstätte sehr arm.

Nur der im Gehänge am tiefsten angeschlagene Einbau konnte, obwohl auch nur mit grösster Mühe und nicht geringer Gefahr, befahren werden. Der Stollen ist einem 3 Fuss mächtigen Erzstreichen nach in nördlicher Richtung getrieben; nach ungefähr 4 Klaftern erreichte man eine 2 Fuss mächtige Lettenkluft, längs welcher sich das Erzstreichen in äusserst geringe Mächtigkeit auf 3 Klafter fortschleppt, dieselbe dann verlässt und sich in mehrere Trümmer auflöst. Das nördlich streichende Trumm ist das mächtigste; es wurde noch einige Klafter nach Nord verfolgt und auch durch ein Ueberhöhen geprüft.

Der nächst höhere Einbau war schachtartig auf demselben Gange angelegt, während der stollenartige Einbau im höchsten Horizont weiter westlich eingeschlagen ist.

Im Nordgebirge der Csora, im Thale Bajesk, bemerkt man in der Thalsohle die letzten Spuren einer Halde, auf welcher grosse Erzstücke herum liegen. Ueber der Halde ist kaum noch bemerkbar das fast ganz verschüttete Mundloch eines Stollens, der in Süd eingetrieben war. Die über einen Kubikfuss grossen Erzstücke bestehen theils aus der oben beschriebenen Gangausfüllungsmasse, theils aus Sandsteinen und Mergeln der Kreideformation, die hier in beiden Gehängen mit fast hori-

zontal lagernden, etwas in Süd einfallenden Schichten anstehen. Die Erze zeigen reichlich eingesprengten Bleiglanz nebst Kupferkies, vielen Schwefelkies und Quarz, Kupferkies meist in untergeordneter Menge. Das Vorkommen ist ein gangförmiges und durchschneidet fast senkrecht die horizontal liegenden Kreide-Schichten.

An der Grenze zwischen den Gemeinden Vozdocs und Lunksora, am rechten Ufer der Valje-Vozdocs ist ein Stollen nach Stunde 9 auf ein gangförmiges Vorkommen von Schwefelkies und Bleiglanz auf 20 Klafter Länge erstreckt worden. Der Gang setzt in Trachyttuff auf und fällt steil nach Nordost. Die Gangmasse ist ein weisser, zelliger, verwittert leicht zerreiblicher Quarz, der in frischem Zustande mit Säuren aufbraust, somit von Kalk durchdrungen ist. Die Gangmasse ist hauptsächlich mit Schwefelkies imprägnirt, enthält aber auch Bleiglanz in geringen Mengen. Auch im Nebengestein erscheint in den Klüften und Sprüngen Schwefelkies eingesprengt. 15 Klafter höher im Gehänge befindet sich auf demselben Gang noch ein Stollen, der durch Firstenstrassen mit dem unteren Einbau durchschlägig ist. Nach Aussagen der Arbeiter sollen an einer Stelle, durch die Auffahrung von 2 Klafter Feldort an 400 Centner Pochgänge erzeugt worden sein; der Gang war an 3 Fuss mächtig, verdrückte sich jedoch bald auf eine normale Mächtigkeit von einigen Zollen.

Auch am linken Ufer wurde im Grenzgraben der genannten Gemeinden, durch einen kurzen Querschlag derselbe Gang erreicht und nach beiden Richtungen dem Streichen und Verflächen nach, jedoch ohne Erfolg ausgerichtet. Hier zeigte die Gangausfüllungsmasse theilweise dieselbe Beschaffenheit, wie am Südfusse der Csora.

Für die Verarbeitung der Pochgänge hatte man ein Pochwerk mit sechs Eisen- und zwei Schlämmherden angelegt, das zur Zeit unseres Besuches schon verfallen war.

Der Bergbau in Dolya, im obersten Theile des Brusztur-Thales, ist unter allen der entwickeltste.

Nach den Mittheilungen, die Herrn Prof. Peters[1]) von dem k. k. Bergamte zu Rézbánia geworden sind, kommen in den Lagerstreichen der Dolya vor: silberhaltiger Bleiglanz und Blende, wenig Kupferglanz, dann Kupfer- und Eisenkies, Weissbleierz, Linarit und Caledonit.

Die Erze brechen in einem feltspathreichen, krystallinischen Thonglimmerschiefer ein, der mit zahllosen Nestern und Wülsten von Quarz durchzogen ist. Die Erze sind ferner bald reichlich, bald in so geringer Menge vorhanden, dass nur Schnürchen und Einsprenglinge die Verbindung mit den reicheren Stellen herstellen.

Die bekannten drei Lagerstöcke sind auf drei Horizonten, in einer Teufe von vielleicht 60 Klaftern aufgeschlossen worden.

Die Mächtigkeit dieser Lagerstöcke beträgt im Durchschnitte nur 4 Fuss, erweitert sich jedoch stellenweise auch auf zwei und drei Klafter. Der östlichste Erzstock wurde durch Tagschächte abgebaut und reichte nur bis auf den ersten Horizont. Der Stollen am dritten Horizont, der auf

[1]) Karl F. Peters: Geologische und Mineralogische Studien aus der Umgegend von Rézbánya II. Theil, p. 83 und 85.

ungefähr 80 Klafter erstreckt wurde, zeigt in der 40. Klafter in einem angelegten Ueberhöhen ein reicheres Einbrechen von Kupferkiesen; es ist dies auch jene Stelle, wo nach der Reduction des Verflächens der erste Lagerstock zu erwarten wäre. Von dem zweiten Lagerstock, den man durch diesen Einbau auch hätte verqueren müssen, zeigt sich keine Spur; es ist nur an den beiden Strecken-Ulmen, so wie am Feldort eine gleichmässige Einsprengung von Kupferkies und Bleiglanz, sowohl in dem Schiefer- als auch in den Quarzwülsten zu beobachten. Es scheint daher gerechtfertigt, dass die reichen bekannten Lagerstöcke nur in eine verhältnissmässig geringe Teufe niedersetzen.

In einem, vom Osten her, vom Dobrinul herabkommenden Seitenthale des Lazur-Thales, nördlich vom Orte Lazur, ist im linken Gehänge ein sechs Klafter langer Stollen, nach Stunde 10, eine linsenartige Quarzeinlagerung im krystallinischen Schiefer verfolgend, getrieben. Diese Quarzlinse enthielt Bleiglanz mit nur sehr selten auftretendem Schwefelkies und Kupferkies, theils in grösseren, theils in kleineren krystallinischen Partien unregelmässig eingesprengt und es werden gleich am Mundloch des Stollens etwa 5 Centner des Erzes gefunden und abgebaut.

Gleich beim Stollen-Mundloch wurde einer reicheren Stelle nach, ein Abteufen getrieben; der Adel hielt aber auch hier nicht an, wie am Feldort, das ganz im Tauben steht. Der Schiefer fällt flach nach Ost und ist in der Nähe der Quarzeinlagerungen, deren noch mehrere thalaufwärts zu beobachten sind, in mannigfacher Weise verdrückt und gewunden.

In demselben Seitenthale, 50 Klafter thalabwärts, soll noch ein Einbau gewesen sein, von dem jetzt keine Spur mehr wahrzunehmen ist.

Im Lazur-Hauptthale, am Westfusse des Dobrinul, befinden sich zwei Stollen auf geringmächtigen Quarzgängen, die in krystallinischen Schiefern aufsetzen. Der nördlichere Stollen ist der längere und auf seiner Halde zeigen sich nebst eingesprengtem Schwefel-, Kupferkies und Bleiglanz, im Thonglimmerschiefer noch kleine Linsen, die hauptsächlich aus Feldspath bestehen, und neben Schwefelkies und Kupferkies, auch Arsenkiese, und diese in geringen Spuren Nickel- und Kobaltkies führen. Der Stollen selbst war verfallen und konnte nicht befahren werden.

Unter den reinen Schwefelkies führenden Lagerstätten ist zuerst das Schwefelkies-Lager an der Mündung des Sz. Kereszt-Thales, südwestlich von Kasanyesd, im südlichen Gebirge zu erwähnen. Das Lager ist auf eine Erstreckung von 30 Klaftern, durch vier stollenartige Einbaue, die jedoch verbrochen sind, aufgeschlossen, und zwar in der Sohle des genannten Thales. Es war nicht zu ermitteln, wie tief diese Stollen in das linke Gehänge eingedrungen sind. Nach Angabe eines Arbeiters ist die Mächtigkeit des Kieslagers so bedeutend, dass die Stollen ganz im Schwefelkies getrieben werden, und mittelst derselben weder das Hängende noch das Liegende erreicht worden war. Immerhin ist es wahrscheinlich, dass das Kieslager dem dioritischen Gesteine eingelagert und sehr flach in Ost geneigt sei, da die aufeinander folgenden Stollen von Ost, in West immer um ein Geringes höher angelegt sind. So viel ist sicher, dass hier Schwefelkies in namhaften Mengen vorkommen müsse, da auch auf der Halde bedeutende Vorräthe

davon vorhanden sind. Der Schwefelkies ist weder von Quarz noch von einem andern Minerale verunreinigt, und verwittert auf der Halde, obwohl theilweise zu Staub zerfallen, gar nicht.

Das Ausbeissen einer reichen Schwefelkies-Imprägnation sahen wir ferner im linken Gehänge des Kasanyesder Thales, in einem Seitenthale unterhalb der alten Kupferhütte, zwischen Kasanyesd und Ober Vátza, im Gebiete der dioritischen Gesteine. Wir hatten, wie bemerkt, an dieser Stelle keine Kupferkiese beobachtet. Nachträglich erhielten wir durch einen Romanen, nach Angabe von derselben Stelle, auch Kupferkiese führende Erzstücke, deren Vorkommen daselbst, obwohl es möglich ist, von uns nicht verbürgt werden kann.

Auch dem nördlichen Gebirge fehlen bedeutende Schwefelkieslager nicht. Wir erhielten nämlich von einem Romanen Stücke von ganz ähnlichem Schwefelkies, wie jener von Sz. Kereszt ist, vom linken Gehänge des Brusztur Thales vis-à-vis dem Eisenglanz-Vorkommen daselbst, nordöstlich von der Kirche von Brusztur. Das Lager soll so mächtig sein, dass ein Mann in einer Stunde daselbst leicht mehrere Centner des Kieses erzeugen könnte.

Es ist natürlich, dass wir an sämmtlichen eben erwähnten Punkten, wo Erzniederlagen auftreten, auch Erzstücke, so gut wir sie eben auf den Halden oder in den Bauen selbst, erhalten konnten, gesammelt haben und es wurden, von den hoffnungsreicheren Stellen, Proben an das k. k. hüttenmännisch-chemische Laboratorium, Herrn k. k. Bergrath Adolph Patera, zur Untersuchung und Bestimmung des Metallhaltes derselben, übergeben. Das mitgebrachte Material war durchaus nicht reichhaltig an Erzstücken und es konnte keine Auswahl der Proben der Art getroffen werden, dass man durch die Untersuchung die Maxima des Gehaltes an Metall von jeder Lagerstätte zu erhalten, erwarten durfte. Folgende Abschrift des mir von Herrn Bergrath Patera übergebenen Haltzettels, enthält die betreffenden Resultate der Untersuchung.

Brauneisenstein von La Greu Fontini bei Ober-Vátza	Eisenhalt	56·16	Percent.
Magneteisenstein von Vurtop, auf Magura Vetzi bei Ober-Vátza	Eisenhalt	62·4	„
Brauneisenstein mit Eisenglanz von Brusztur nördlich im rechten Gehänge	Eisenhalt	36·04	„
Kupferkies von Baila Poptyilor in Kasanyesd	Kupferhalt	12	„
Kupferkies von der Franciska-Grube, Nr. 1 in Kasanyesd	Kupferhalt	15	„
	* Silberhalt	Spur	
Kupferkies von der Franciska-Grube, Nr. 2 in Kasanyesd	Kupferhalt	13·6	„
Kupferkies mit Bleiglanz von Valje-Bajesk am Nordfusse der Csora	Kupferhalt	0·8	„
	Bleihalt	4	„
	* Silberhalt	00·25	Münzpfund.

* Das Silber von der Franciska-Grube Nr. 1, dann das vom Nordfusse der Csora, endlich das vom Seitenthale in Lazur ist nicht unbedeutend goldhältig.

Gangstücke aus dem Ueberhöhen, im tiefsten Stollen der Dolya . . . . Kupferhalt 0·9 Percent.

Bleiglanz vom unteren Bergbau, im Seitenthale von Lazur . . . . Bleihalt 36·5 „
* Silberhalt 0·09 Münzpfund.

Arsenkies, oberer Stollen des oberen Bergbaues im Lazur-Thale . . . . . wenig Kupfer, kein Kobalt und Nickel.

Kupferkies von einem Seitengraben zwischen Kasanyesd und Ober-Vátza Kupfergehalt 20·8 Percent.

Es wurde der Brauneisenstein nur von la Greu Fontini untersucht, und es schien überflüssig auch den von Vurpoduluj zu probieren, da derselbe den von la Greu Fontini vollkommen gleich ist.

Wenn man auch von dem Brauneisenstein mit Eisenglanz von Brusztur absieht, weil er schwer schmelzbar sein dürfte und auch einen geringeren Eisenhalt (36 Perc.) zeigt (der doch immerhin noch namhaft ist), so bleiben noch die Brauneisensteine von la Greu Fontini, und die von Vurpoduluj, — ferner die Magneteisensteine der Magura-Vetzi (auf fünf verschiedenen Stellen aufgeschlossen), deren Eisenhalt ein sehr bedeutender ist, und welche vor dem Jahre 1848 zu Ober-Vátza verschmolzen wurden und zur Begründung einer Eisenindustrie Veranlassung gaben. Die Nachrichten stimmen alle überein, dass zu Ober-Vátza ein sehr gutes Roheisen erzeugt wurde, was auch aus der Qualität der Erze hervorgeht, welche die beste, und baar aller schädlichen Verunreinigung ist. An sämmtlichen Einbauen liegt ein bedeutender Vorrath an Erzen vor, indem die respectiven Halden ganz und gar aus brauchbarem Eisenstein bestehen, zum Beweise dessen, dass die Baue nicht wegen Mangel an Erzen, sondern in Folge der wiederholt erwähnten Katastrophe aufgelassen worden sind.

Betreffend die reinen Kupfererzlagerstätten ist zu bemerken, dass aus denselben drei Proben (Baila Poptyilor und zwei Proben von der Franciska-Grube) untersucht wurden und diese Erze einen Kupferhalt von 12—15 Percent ergeben haben. Eine vierte Probe, angeblich aus dem Seitenthale zwischen Kazanyesd und Ober-Vátza, von einer Stelle, wo wir jedoch nur eine Imprägnation von Schwefelkies beobachtet haben, zeigt sogar 20·8 Perc. Kupferhalt. Sollte der Fundort der letzteren Probe nicht richtig angegeben sein, so steht so viel fest, dass auch diese uns übergebenen Erzstücke nur aus dem südlichen Gebirge stammen können und dass daher der Kupferhalt der Kupfererzlagerstätten zwischen 12 bis 20 Percent schwankt. Eine Probe hat eine Spur von goldhältigem Silber ergeben.

Bei diesem reichlichen Gehalte der Kupfererze, kann somit nur die Frage aufgeworfen werden, ob die Erzlagerstätten reichhaltig genug sind an Erzen, um die Gewinnung und Ausbringung derselben als vortheilhaft erscheinen zu lassen.

Die Einbaue auf die Kupfererzlagerstätten sind sämmtlich so weit verfallen, dass nur eine Strecke der Baila-Poptyilor befahren werden konnte. Nach den in dieser Grube gesammelten Erfahrungen, wurde

oben das Erzvorkommen als ein sehr absätziges bezeichnet. Doch dürfte diese Unternehmung nicht hinreichen, um über die Bedeutung dieser Lagerstätten abzuurtheilen, um so mehr, als auf vielen von den untersuchten Halden, fast sämmtliches Gestein als kupferkiesführend bezeichnet werden muss. Auch sind die Einbaue selbst durchwegs als unbedeutende Schürfe zu bezeichnen, die eben nur den Beweis liefern können, dass das Gebirge an sehr vielen Stellen Kupfererze führt. Uebrigens hat im Kasanyesder Thale, unterhalb dem Orte eine Kupferhütte bestanden, die die in den Kupfererzlagerstätten des Kasanyesder Thales gewonnenen Erze zu verschmelzen hatte, welche Thatsache für die hinreichende Reichhaltigkeit dieser Lagerstätten sprechen dürfte. Leider ist mit der Zerstörung dieses, sowie anderer herrschaftlicher Gebäude, jedes sichere Zeichen über die Thätigkeit dieser Hütte verloren gegangen.

Von den Blei- und Kupfererzlagerstätten wurde vorerst vom Nordfuss der Csora eine Probe untersucht, die 0·8 Perc. Kupferhalt, 4 Perc. Bleihalt und 0·025 Münzpfund Halt an goldhältigem Silber ergab. Die Erzstücke, die als Rest einer kleinen Halde übrigblieben, sind auffallend gross, somit die Lagerstätte selbst mächtig, doch offenbar zu wenig untersucht, im Ganzen von der Beschaffenheit der Lagerstätte zu Dolya. Von der Dolya selbst wurden Erzstücke aus dem Ueberhöhen im tiefsten Stollen untersucht, und obwohl hier die Lagerstätte auf eine geringe Imprägnation mit Kiesen reducirt ist, in denselben doch noch 0.9 Perc. Kupferhalt erwiesen.

Es ist bei diesen beiden Erzlagerstätten der Umstand zu berücksichtigen, dass dieselben von Rézbánya aus verwaltet und eigentlich nicht aus Mangel an eigenen Erzen aufgelassen wurden. Ihre Auflassung ist dem Falle von Rézbánya zuzuschreiben. Es ist ferner die Thatsache zu beherzigen, dass der Nordabfall der Dolya in das Lazur-Thal bisher gar nicht untersucht wurde, und dass im Südgehänge selbst mit dem tiefsten Stollen nur ein Theil der Teufe der Dolya aufgeschlossen worden ist.

Die Bleiglanz-Lagerstätte im unteren Einbau, im Seitenthale von Lazur, ist ausserordentlich arm an Kupfer- und Eisenkies, welche nur stellenweise eingesprengt erscheinen. Die von da untersuchte Probe zeigte 36·5 Perc. Bleihalt und 0·09 Münzpfund Halt an nicht unbedeutend goldhältigem Silber. Der Einbau, der auf diese reichhaltige Lagerstätte eröffnet wurde, zeigte ein sehr absätziges Vorkommen des Bleiglanzes, und es wurde der Betrieb desselben aus der Ursache aufgegeben, weil das, wie die Untersuchung zeigt reichhaltige Erz, nur so billig abgelöst werden konnte, dass die Transportskosten kaum gedeckt wurden. Wie gesagt, das Resultat der Untersuchung der Probe ist so günstig, dass eine Wiederaufnahme einer Aufschürfung dieser Lagerstätte wohl gerechtfertigt erscheint.

Das Vorkommen des Arsenikkieses im Lazur-Hauptthale war im ersten Augenblick der Untersuchung an Ort und Stelle wichtig erschienen, wegen der Möglichkeit, dass auch hier wie an andern Orten, der Arsenikkies von Nickel- und Kobalt-Kiesen begleitet sein dürfte. Die erste im Laboratorium unserer Anstalt ausgeführte vorläufige Untersuchung einer Probe, schien dahin zu führen, dass insbesondere am Mitvorkommen von Nickel nicht zu zweifeln sei. Die im k. k. hüttenmännisch-

chemischen Laboratorium durchgeführte Untersuchung einer zweiten Probe zeigt keine Spur, weder von Nickel noch von Kobalt.

Hierzu muss bemerkt werden, dass von diesem Kiesvorkommen nur eine sehr geringe Menge vorlag, und zur ersten Probe, die reichsten Theile des Mitgenommenen verwendet wurden. Ferner verdient hervorgehoben zu werden, dass sowohl das Gebirgsgestein, als auch die feldspathreicheren Linsen desselben, überhaupt das ganze Vorkommen so sehr ähnlich ist dem von der Kolba bei Libethen [1]) wo die Nickel-Kobalterze sehr hoffnungsreich erschürft worden sind, dass bei den bedeutenden Preisen dieser Erze eine Wiederaufnahme der Untersuchung der Lagerstätte in dieser Hinsicht sehr am Platze erscheinen dürfte.

Eine Untersuchung des reinen Schwefelkieses schien überflüssig da derselbe bekanntlich 53 Perc. Schwefel enthält, und gewiss geeignet ist zur Fabrikation der Schwefelsäure verwendet zu werden.

Aus der Auseinandersetzung über die Erzniederlagen des Gebietes der Herrschaft Hálmágy geht hervor, dass diese Gegend reich begabt ist an mancherlei Erzlagerstätten. Reiche Eisenstein-Lagerstätten, auf die vor dem Jahre 1848 eine Eisenindustrie basirt wurde; reichliche Kupfererz- und Bleiglanz-Lagerstätten, silber- und goldhältig wovon die ersteren in der Kasanyesder Hütte, die letzteren zu Rézbanya verarbeitet und verwendet wurden, und auch durch die eben ausgeführten Untersuchungen als reichhaltig erwiesen sind; ferner Lagerstätten von reinem Schwefelkies zur Schwefelsäure-Fabrikation verwerthbar; endlich berechtigte Hoffnung auf eine Lagerstätte von Nickel- und Kobalterzen.

Die Beschaffenheit des Bodens in Beziehung auf den Fortbestand des Waldes.

Wir sind bei vorangehender Betrachtung der gegebenen günstigen Verhältnisse des Herrschaftsgebietes, von der Thatsache ausgegangen dass in dem abgeschätzten Theile der Waldungen über eine Million Klafter schlagbares Holz vorhanden ist und dass diese Holzmasse verwerthet werden solle. Wir müssen nun zum Schluss abermals zum Walde zurückkehren als zur Grundbedingung alles zu erhoffenden Aufschwunges der Gegend. Wenn die Communicationen alle hergestellt sind, und das werthvollere Holz, alles durch geregelte Verbindungen dem Handel übergeben wird; wenn der Bergsegen andauert — und industrielle Unternehmungen zu voller Blüthe bringt, bleibt immer noch die Frage zu beantworten übrig: sind die gegebenen Verhältnisse von der Art, dass man mit Zuversicht erwarten kann, dass der Wald bei sorgfältiger Pflege des Nachwuchses, bei zweckmässiger Eintheilung der Schläge, überhaupt bei geregelter Wald-Wirthschaft, im eigenen Werthe und als Grundbedingung der industriellen Unternehmungen, fortbestehen könne?

Diese Frage stellt sich eigentlich dahin: ist die Beschaffenheit des Bodens, in welchem der Wald wurzelt, eine derartige, dass diesem die nöthigen Nahrungsmittel auf eine lange Reihe von Jahren gesichert bleiben?

[1]) Jahrb. d. geol. Reichsanst. XVIII. 1868, p. 345.

Im nördlichen Gebirgsgebiete bilden den Untergrund: die Thonglimmerschiefer und die Kreide-Sandsteine und Mergelschiefer.

Die Thonglimmerschiefer verwittern allerdings nicht sehr tief, sind somit gewöhnlich nur mit einer geringen Verwitterungskruste bedeckt, die einen zähen, groben, an Quarzkörnern reichen, mässig günstigen Boden bildet. Sie sind im Ganzen keine sehr festen Gesteine und sind dünnschiefrig. Es ist aber zu beachten, dass die Thonglimmerschiefer fast horizontal lagern, und dass das senkrechte Herabdringen der Wurzeln in ihrem Gebiete mit grossen Schwierigkeiten verbunden ist. Man wird daher aus dieser Ursache, dann weil die relative Erhebung des Gebirges im Thonglimmerschiefer-Gebirge am höchsten ist, insbesondere die nördlichen Lagen der Thäler von Lazur, Brusztur und Vozdocs, in der Folge der Zeit mit Nadelhölzern bepflanzen, und auf diese Weise nicht nur den gegebenen Boden zweckmässiger ausnützen, sondern auch dem Bedürfnisse an dieser Holzgattung, welche gegenwärtig im Gebiete der Herrschaft gar nicht vorkommt, abhelfen. Wir sahen von Gyalumare aus, in dem nördlich an das Herrschaftsgebiet grenzenden Gebirge, welches ebenfalls aus Thonglimmerschiefer besteht, schöne Nadelholz-Waldungen stehen, als sicheren Beweis, dass solche auch innerhalb des Herrschaftsgebietes möglich sind.

Die Kreidesandsteine und Mergelschiefer sind aus den Trümmern des krystallinischen Gebirges entstanden und haben überdies ein kalkhältiges Bindemittel. Sie verwittern sehr tief und sind meist mit einer reichlichen Verwitterungskruste überdeckt. Der noch unverwitterte Untergrund ist wasserundurchlässig, daher an flachen Theilen der Rücken, die übrigens im Gebiete nicht häufig sind, nasse Stellen entstehen. In Folge der Wasserundurchlässigkeit des Bodens ist es für die tieferen Gegenden sehr zu wünschen, dass das Sandsteingebiet möglichst bewaldet bleibe, da in Fällen, wo grosse Wassermengen bei Gewittern und Wolkenbrüchen auf dieses Gebiet niederfallen, der geringste Theil davon vom Boden aufgesaugt werden kann, und diese dann über die Gehänge in die Thäler, und durch diese in die Ebene sich ergiessen, grosse Massen von Geröllen mit sich führend und überall Verwüstung und Verheerung verbreitend. Das Gebiet der Kreide-Sandsteine ist in Folge ihrer Zusammensetzung ein natürlicher Waldboden, geeignet für jede Art Holzgewächse, wie dies von den Gebieten des Wiener und Karpathen-Sandsteines gilt und allgemein anerkannt ist. Vorzüglich gedeihen auf diesem Boden gemischte Waldungen, aus Buchen, Eichen und Nadelholzgattungen.

Die Trachyttuffe sind im nördlichen Gebirgs-Gebiete nicht sehr ausgedehnt. Sie sind genau von derselben Beschaffenheit wie im südlichen Gebiete.

Das südliche Gebirgs-Gebiet der Herrschaft besteht aus den dioritischen Gesteinen, den Augitporphyren und zugehörigen Tuffen und Kalken, endlich aus den Trachyttuffen.

Die dioritischen Gesteine sind dadurch, dass sie vorherrschend schiefrig sind, der Verwitterung ziemlich leicht zugänglich, die auch auf bedeutende Tiefen hinabreicht. Sie saugen das atmosphärische Wasser sehr leicht auf. Der Umstand, dass zwischen den schiefrigen Theilen feste Knollen des viel härteren körnigen Gesteins enthalten sind, die fast gar nicht verwittern, bringt es mit sich, dass der aus der Verwit-

terung der dioritischen Gesteine entstehende Boden zwar sehr grobsteinig, übrigens aber dem Waldstande sehr günstig ist. Da das Gestein nicht geschichtet ist, ist den Wurzeln der Bäume die Möglichkeit geboten, nach allen beliebigen Richtungen tief in den Boden einzudringen. Daher bilden die dioritischen Gesteine eine ausgezeichnete Unterlage für alle Laubholzgattungen, vorzüglich aber für die Eichen, die in Folge der trockenen Lagen langsamwüchsig und um so werthvoller werden können. Wir sahen Eichen, Buchen und Weissbuchen in schönen Bäumen in diesem Gebiete.

Der Augitporphyr und dessen Tuffe sind so tief verwittert, dass es bisher nicht gelungen ist, in den gewöhnlichen Entblössungen des Terrains ein unverwittertes Stück des Augitporphyrs zu erhalten, um die noch nöthigen Bestimmungen seiner Beschaffenheit in frischem unverwittertem Zustande vornehmen zu können. Weil das Gestein selbst immer dunkelfärbig ist, zeigt auch die aus der Verwitterung der Augitporphyr-Gebilde entstehende Erde dunkle Farben. Weil dem Boden die nöthigen Bestandtheile nicht fehlen, selbst Kalk in den Mandelsteinen und in den Klüften des Gesteines reichlich vorhanden ist, erscheint es ziemlich natürlich, dass auf dem Augitporphyr-Gebiete die Vegetation, insbesondere auf den Wiesen der obersten Lagen sehr üppig ist. Mit der tiefen Verwitterbarkeit des Gesteins ist eine tief eingreifende Auflockerung desselben verbunden; auch der entstandene Boden ist wenig bündig. Daher ist es zu wünschen, dass nur die flachen Theile des Gebietes zu Wiesen oder Aeckern verwendet werden mögen, die steileren Gehänge aber mit möglichst dichten Waldungen bedeckt bleiben, indem durch Regengüsse sämmtliches Erdreich leicht weggewaschen wird, so dass tiefe Einrisse in dem Boden zu entstehen pflegen, die das der Vegetation günstige Erdreich bei der steilen Neigung des Gehänges fast für immer verloren gehen lassen. Man sieht ein Bild einer solchen Verwüstung im Süden von Ober-Vátza, wo die steilen Gehänge kaum hie und da einem Birkengebüsch hinreichenden Halt bieten.

Uebrigens gedeihen auf dem Augitporphyr-Gebiete alle Laubholzgattungen. In trockenen Lagen sind Eichen vorherrschend.

Der grössere Theil des südlichen Gebirges, besteht aus Trachyttuffen und Breccien.

Die Breccien sind durch und durch lockere Gesteine, die das Wasser sehr leicht aufsaugen; die Trachyttuffe, namentlich die Pallaartigen feineren sind wasserundurchlässig. Wenn daher das eine Gestein das Wasser aufsaugt, behält es das andere durch lange Zeit. In Fällen, wo die Breccien, wie dies gewöhnlich der Fall ist, vorherrschend die höheren Theile des Gebirges zusammensetzen, ist es allerdings der Fall, dass die höheren Lagen an Wassermangel leiden, indem das atmosphärische Wasser durch die Breccien schnell durchdringt, und durch die Thalsohle das Gebirge verlässt. Im Gebiete der Herrschaft ist dies weniger der Fall, und daher in den Waldungen des Trachyttuff-Gebietes, trotz des geringen Wassers, das in den Thalsohlen fliesst, überall in Folge eines günstigen Feuchtigkeitszustandes, eine üppige Vegetation zu sehen.

Obwohl diese Tuffe und Breccien durch und durch aus grossen oder kleinen Theilchen des Trachytes zusammengesetzt sind, verwittern sie dennoch nicht leicht von selbst; können aber durch geringe Mühe,

da sie nicht hart sind, aufgelockert werden. Sie geben einen lichten sandigen Boden, der insbesondere grasreichen Wiesen sehr günstig ist. Es gedeihen übrigens auf den Trachyttuffen anderer Gebiete alle Laub- und Nadelholzgattungen. Wir sahen die Buchen auf den Trachyttuffen des Herrschaftsgebietes so kolossal gross, wie kaum je auf einer andern Stelle. Besonders geeignet scheint der Boden für Cultur von Ahornen zu sein, da wir die prächtigsten Stämme derselben, besonders die Rücken dieses Gebirges reichlich bedecken sahen.

Aus dem Vorangehenden folgt, dass die Bodenbeschaffenheit der beiden Gebirgsgebiete, denen fast ausschliesslich das Waldgebiet der Herrschaft angehört, für die Erhaltung und den Fortbestand des Waldes eine im Ganzen ausserordentlich günstige ist. Felsige Stellen fehlen durchgehends. Die ungünstigsten Bodenverhältnisse bietet der Thonglimmerschiefer; doch wird auch dieses Gebiet durch Nadelholzbestände mit hinreichend grossem Ertrag ausgenützt werden können, da hier ein langsamwüchsiges, daher werthvolleres Holz, und eine Holzgattung überhaupt, die dem Herrschaftsgebiete fehlt, erzeugt werden kann, wodurch der Ertrag auf gleiche Linie gestellt werden könnte mit andern Gebieten.

Das Berg- und Hügelland in seiner Eignung für landwirthschaftliche Zwecke.

Das Berg- und Hügelland ist eigentlich kein natürliches Waldgebiet, sondern durch seine Lage und die Bodenbeschaffenheit seines grösseren Theiles für landwirthschaftliche Zwecke besser geeignet, und als solches auch benöthigt.

Wenn man von dem Kalkberge Magura bei Riskulicza absieht, der vielleicht am zweckmässigsten mit Schwarzföhren bewaldet werden sollte, besteht das Berg- und Hügelland aus den Gesteinen der Congerienstufe, Trachyttuffen und aus Augitporphyr, die Thalsohlen aus diluvialen und alluvialen Lehm-, Sand- und Schottermassen.

Die Gebilde der Congerienstufe, die Tegel und Lehme können unmittelbar, ohne irgend einer Vorbereitung, mit dem Pfluge angegriffen und in Ackerland umgestaltet werden, denn sie treten schon im uncultivirten Zustande als Weideflächen und Wiesenland auf. Doch muss man gestehen, dass sie namentlich für Aecker keinen besonders geeigneten Boden abgeben.

Der Tegel sowohl als der Lehm, der letztere als das natürliche Verwitterungsproduct des ersteren, sind beide wasserundurchlässig, und in dieser ihrer Eigenschaft ist ihre Ungunst für den Ackerbau begründet. Sie saugen das Wasser sehr schwer auf und lassen dasselbe eben so schwer fahren. Der aus ihnen entstehende Boden ist theils nass und kalt, theils nach vollständiger Austrocknung ausserordentlich hart und trocken. Dennoch ist es möglich diesen Boden durch Drainage-Anlagen, und dadurch zu verbessern, dass man ihm Sand in grösseren Mengen zuführt. Zu dieser Verbesserung sollte man eben die günstigsten Stellen wählen, etwas geneigte flache Theile, wie es insbesondere die Wiesen zwischen Lyasza und Csucs sind. Die so verbesserten Gründe sollte man mit besonderer Rücksicht auf Futterkräuter ausbeuten, denn insbesondere für den Kleebau dürften sie sich vorzüglich eignen, und

dadurch der Viehzucht, die hier gewiss eine Zukunft hat, zu einem Aufschwung emporhelfen. Ein Theil des Berg- und Hügellandes, insbesondere das Plateau zwischen Lyasza, Bogyesd und Hálmágy, verspricht, auch bei Anwendung aller Bodenverbesserungs-Mittel, wenig Erfolg.

Dieser Theil des Berg- und Hügellandes bietet die Erscheinung von langsamen Rutschungen ganzer Gehänge und ausgedehnter Lehnen in einer gewiss nur sehr selten so grossartigen Weise. Wenn man von Hálmágy aus den Blick nach West wendet, erblickt man den steilen Abfall des Bogyesder Plateaus. Man bemerkt in demselben eine Art Terrassirung des Bodens. Der Abfall des Plateau bildet kein abgerundetes, gleichmässig geneigtes Gehänge, sondern der Abfall besteht aus einer Reihe von Stufen. Hinter jeder Stufe bemerkt man eine senkrechte, nicht bewachsene Wand, die ehemalige Rutschfläche, längs welcher ein Theil des Plateau abgerissen und tiefer hinabgerutscht ist.

Dass diese Rutschungen in der That existiren, beweist jener Fall einer Rutschung im Norden der Poststrasse, der vor einigen Jahren stattfand. An dieser Stelle befindet sich im Gehänge des Plateau ein Keller, welcher sehr geräumig ist, und mehrere Seitenhallen hat. Durch die erwähnte Rutschung ist nun eine solche Seitenhalle des Kellers mit dem Gehänge herabgerutscht und unzugänglich geworden.

Dieser Fall beweist, dass durch die bereits stattgefundenen Rutschungen, die einen bedeutenden Theil des Plateau verschlungen haben, das Gleichgewicht noch nicht hergestellt ist, und man kann überdies auf dem Plateau einige neue, erst im Anfange der Rutschung begriffene Risse des Gehänges beobachten. Dieselbe Erscheinung ist übrigens auch im Norden der Strasse bei Bogyesd zu sehen, wo man ebenfalls stufenweise erfolgte Einsenkungen des Bodens bemerkt, und wo ganze grosse Theile des Erdreichs nach Bogyesd hinab in langsamer Bewegung befindlich sind.

Der erörterte Theil des Terrains bietet ein höchst verwahrlostes Aussehen, ist mit niedrigem Birkengebüsch bewachsen, und dient im übrigen als ein sehr schlechter Weideplatz. Hier scheint es am zweckmässigsten, entweder das Birkengebüsch zu schützen und einen Birkenwald daraus zu ziehen, oder Eichen hierher zu pflanzen, da auf demselben Boden im Norden von Bogyesd ein prächtiger Eichenwald vegetirt. Man würde in Folge der Zeit hier nicht nur viel Holz erzielen, sondern auch den Boden vor weiteren Rutschungen dadurch schützen, das der Einfluss des atmosphärischen Wassers, durch den schirmenden Wald gemildert würde.

Ueber die Trachyttuffe und Breccien wurde im Vorangehenden mitgetheilt, dass wenn sie auch von selbst nur schwer verwittern, sie durch geringe Nachilfe der Menschenhand hierzu leicht zu bewegen sind und einen lichten Boden geben, der derselbe ist, wie jener in der Hegyallya, wo die berühmtesten ungarischen Weine wachsen. Es wäre daher am natürlichsten, die ebenen Theile des Trachyttuff-Gebietes zu Aeckern, die steileren sonnigen Gehänge zu Wein und Obstgärten zu verwenden. Das milde Klima, die sehr tiefe Lage der ganzen Gegend, der üppig vorkommende Nussbaum, und die in den Gebüschen in langen Ketten hin und her rankende wilde Weinrebe, sprechen für den Erfolg einer solchen Unternehmung. Ganz ähnlich verhält es sich mit dem im Berg- und Hügellande vorkommenden Augitporphyr, der einen tiefgründigen schwarzen Boden erzeugt.

Die warmen Quellen in Unter-Vátza.

Endlich darf ich nicht versäumen, noch auf eine seltene und werthvolle Gabe der Natur, auf die im Herrschaftsgebiete in Unter-Vátza vorkommenden warmen Quellen aufmerksam zu machen.

Nach der neuesten Analyse [1]) von Peter Schnell (1856) enthält das Wasser in einem Pfunde = 7680 Gr.:

Kohlensaurer Kalk	0·4822	Gr.
„ Magnesia	0·0350	„
„ Eisenoxydul	0·1229	„
Schwefelsaurer Kalk	1·7565	„
„ Kali	0·5091	„
„ Natron	0·4244	„
Chlornatrium	2·1040	„
Chlormagnium	2.4058	„
Kieselsäure	0·3270	„
Summe der Bestandtheile	8·1669	Gr.

Die Menge des Schwefel-Wasserstoffgases wird in dieser Analyse als unbestimmbar angegeben. Die Temperatur des Wassers der einen Quelle wird auf 29° R., der zweiten auf 27° R. angegeben, während Koch [2]) die Temperatur mit 25° R. bestimmt hat. Während unseres Aufenthaltes zeigte die kältere 19—20° R., die wärmere Quelle aber 26° R. Wärme.

Obwohl gegenwärtig die Menge des Schwefel-Wasserstoffgases, die die Quelle ausathmet, eine sehr geringe ist, erscheint sie dem Geologen als Rest und Beweis einer früher in dieser Gegend regeren derartigen Thätigkeit des Erdinnern von Wichtigkeit. Sie lieferte wohl das Fixationsmittel für die in der die Gebirgsgesteine durchziehenden Gebirgsfeuchtigkeit enthaltenen Metalllösungen. Die früheren Schwefel-Wasserstoff-Quellen gaben dem Gebiete den unterirdischen Segen, die Sulphurate der Metalle, indem sie die metallische Füllung der oben beschriebenen Erzniederlagen veranlassten. Gegenwärtig sind sie als Heilquellen von anerkannter Wirkung für den leidenden Theil der Bevölkerung von Wichtigkeit. Wenn den Forderungen der Jetztzeit entsprochen wird, dürften sie auch für den Besitzer einen namhaften Nutzen abzuwerfen, und überhaupt den Wohlstand der ganzen Umgegend zu begründen geeignet sein.

Die Quellen entspringen am linken Ufer der Körös, unterhalb der Einmündung des Kasanyesder Baches, auf der horizontalen Fläche einer Terrasse, welche die Körös und der Kasanyesder Bach, hauptsächlich wohl der letztere gemeinschaftlich aufgeschüttet haben. Die Quellen entspringen somit nicht unmittelbar aus einem felsigen Grunde, sondern im Gebiete der Alluvionen der genannten Wässer, welche vorzüglich aus sandigen und schotterigen Lagen bestehen, in welchen Wässer jeder Art, ohne besondere Schwierigkeiten circuliren, steigen und fallen können.

Die Situation der Quellenpunkte bringt es mit sich, dass das aus dem Kasanyesder Thale herausfliessende Bachwasser, da es oberhalb des Bades in die Körös mündet, viel höher gelegen ist, als die Bassins

[1]) Prof. Dr. Sigmund: Uebersicht der bekanntesten zu Bade- und Trink-Curanstalten benützten Mineralwässer Siebenbürgens p. 71, 1860.
[2]) E. J. Koch: Die Mineralquellen des österr. Kaiserstaates p. 414.

der Bäder. Es ist somit natürlich, dass das unterirdisch im Alluvium dieses Thales fortwährend durchsickernde süsse Wasser auch die Terrasse, auf welcher das Bad steht, durchdringen, somit auch bis zu den Quellen gelangen, dieselben der Qualität nach verdünnen und ihre Temperatur namhaft herabmindern kann. Ein weiterer Umstand, dass nämlich der Kasanyesder Bach, insbesondere zur Zeit plötzlicher Regengüsse, sehr viel Schutt mit sich bringt, und den Schuttkegel an seiner Mündung fortwährend erhöht, bringt es mit sich, dass nicht nur das Wasser des Kasanyesder Baches von Tag zu Tag höher fliesst, sondern es wird auch das Wasser der Körös, durch den fortwährend wachsenden Schuttkegel des Kasanyesder Thales zurück gestaut, in seinem ohnehin langsamen Fliessen aufgehalten, und der Druck der süssen Gewässer auf die Bad-Terrasse fortwährend vermehrt und der oberwähnte Uebelstand vergrössert.

Als einen Beweis für diese Angaben, dass nämlich die süssen Gewässer des Thales bis zu den Bassins gelangen, und das Wasser der Thermen namentlich bei hohem Wasserstande zeitweilig namhaft verschlechtern, betrachte ich die obigen, so sehr von einander abweichenden Angaben über die Temperatur der Thermen. Nicht minder wichtig in dieser Richtung ist die Thatsache, dass die obere zur Mündung des Kasanyesder Baches näher stehende Quelle, zu welcher somit die süssen Wässer den kürzesten Zutritt haben, die kältere, überhaupt die schwächere ist. Auf dieselbe Ursache ist zu reduciren ferner die Erscheinung, dass im Winter der unterhalb der Quellen befindliche Theil der Terrasse sich wärmer darstellt, als die Gegend oberhalb der Thermen, näher zum Kasanyesder Bach.

Die sandig schotterige Beschaffenheit der Terrasse, in welcher die Bassins vertieft sind, bringt es ferner mit sich, dass nicht nur das süsse Wasser eindringen, sondern auch das Thermalwasser ungehindert unterirdisch entweichen kann, woraus wohl einzig und allein die geringe Ergiebigkeit der Quellen herzuleiten sein dürfte. Die Bassins sind in der alten guten Zeit so gebaut worden, dass man auf die Wasserundurchlässigkeit derselben nicht die geringste Rücksicht genommen hat. Obwohl die Füllung der Bassins bis zum Normalstande von 3—3 $1/2$ Fuss eine verhältnissmässig sehr schnelle ist, steigt das Wasser in den Bassins während der Tageszeit, wo gebadet wird, nicht höher, trotzdem die Abflussröhren des Thermalwassers verstopft werden. Freilich rinnt auch in dem allgemeinen Abflusscanal, trotz der verstopften Abflussröhren, fast den ganzen Tag hindurch dieselbe Thermalwasser-Menge ab und wird eine noch grössere Menge desselben durch die sandig schotterigen Schichten der Terrasse einen Ausweg finden.

Aus dieser Darstellung der Verhältnisse, unter welchen die Thermen von Unter-Vátza an den Tag treten, folgt unmittelbar die Art und Weise der Abhilfe, die gewiss eine namhafte Verbesserung der Quellen nach sich ziehen wird.

Vorerst ist es nöthig, eine Regulirung der Mündung des Kasanyesder Baches in der Weise durchzuführen, dass seine Gewässer, statt dass sie wie gegenwärtig die Körös aufwärts in Krümmungen zu fliessen genöthigt werden, auf dem kürzesten Wege zur Körös zu gelangen vermögen. Mit dieser Umlegung des Kasanyesder Baches müsste gleichzeitig eine

Sicherung der Terrasse, auf welcher das Bad steht, vor Wegschwemmung und Ueberschwemmung, welche letztere bei Hochwässern stattfindet, und vor Durchdringung durch süsse Wässer, Hand in Hand gehen.

Da die zwei kleinen Bassins ihrer geringen Räumlichkeit wegen den gewöhnlichen jetzigen Bedürfnissen nicht genügen, wird man bei den nöthigen Neubauten ausser auf die Aufsuchung der eigentlichen Mündung der Quellen, welche einige Klafter nördlich, unterhalb der Bassins liegen dürfte, vorzüglich auf die Fassung der Quellen und auf die Sicherung derselben vor dem Eindringen der süssen Wässer Bedacht nehmen müssen.

Und wahrlich, eine solche gründliche Umgestaltung verdient der Badeort Unter-Vátza. Die anerkannt heilkräftigen Quellen treten mitten in einer schattigen Au der Körös an den Tag, die mit geringer Sorgfalt zu einem prachtvollen Park umgestaltet werden kann. Sowohl das Thal der Körös vom Bade aufwärts, als auch das Kasanyesder Thal, bieten dem Besucher schattige Spaziergänge, prachtvolle Aussichtspunkte in die nahe Umgegend, in die entfernteren waldigen Höhen und auf die im Norden sich erhebenden mit glänzenden Schneefeldern bedeckten Alpen des Biharia Gebirges.

Die gegenwärtigen Communicationen, bestehend aus der Hauptstrasse des Gebietes und einer sich von dieser abzweigenden kurzen gut erhaltenen Strasse nach Unter-Vátza, verbinden den Badeort mit der nächsten Umgegend. Gelingt es die vorgeschlagene neue Strasse von Unter-Vátza durch das Kasanyesder Thal an die längs der Maros vorüberziehende Eisenbahn nach Zám auszuführen, so wird der Badeort auch entfernteren Besuchern zugänglich, dem grossen Verkehre offen stehen und dadurch auch einer besseren Zukunft entgegen sehen.

Aus dem Vorangehenden geht es hervor, dass das Gebiet der Herrschaft Hálmágy mit allen möglichen Schätzen von der Natur reichlich ausgestattet sei, und dass es hier nur eines schaffenden und unternehmenden Geistes bedarf, um in dieser Gegend ein ungeahntes reges neues Leben zu erwecken, dessen Segnungen nicht nur den materiellen Wohlstand der Gegend, sondern gewiss auch eine Veredlung der Bevölkerung nach sich ziehen müssten.

Inhalt.

II. Die geologischen Verhältnisse der Matra.

Von Ferdinand Freiherrn v. Andrian.

(Reisebericht für 1866 — Erste Abtheilung.)

Die Matra tritt als isolirter Gebirgsstock am Nordrand der grossen ungarischen Ebene, 7—8 Meilen südöstlich vom Schemnitz-Kremnitzer Trachytstocke und in fast gleicher Entfernung östlich vom Gran-Waitzner Stocke auf. Räumlich am nächsten steht ihr das gänzlich ungleichartige Bückgebirge, dessen äusserste Ausläufer im Osten bei Sirok und Bakta direct an jene der Matra anstossen.

Die Gliederung dieses Gebirges ist in geographischer und geologischer Beziehung einfach. Ein zusammenhängender Bergrücken zieht sich in flacher Krümmung von Ost nach West, zwischen den Ortschaften Verpelet und St. Marie im Osten und Pasto im Westen hin. Wir finden dessen östlichste Erhebung, den Bonahalomberg, bei den erstgenannten dieser Ortschaften am rechten Abhang des Tarna-Thales, welches am Nordabhange der Nagy Gallya, eines der höchsten Gipfel im westlichen Theile der Matra entspringt, und einen grossen Theil des Nordrandes sowie den Ostrand der Matra umsäumt. Der westlichste Ausläufer der Matra ist der in das breite Zagyva-Thal bei Paszto abfallende Muzlai tetö.

Die Contouren des Matrakammes bilden ein vielfach gebrochenes System von Spitzen und Einsattelungen. Die bedeutendsten Höhen derselben sind von West nach Ost: Der Muzlai tetö, die Nagy Gallya (508 Klafter), der Kekes (531 Klafter), Saski, Nagy Sokorcz, Pal Bik, Sederies Var, Gazos kö, Bonahalom. Ihre verticale Ausdehnung nimmt vom Kekes besonders rasch gegen Osten ab, so dass der Bonahalom nur mehr 191 Klafter misst.

Während der Hauptkamm gegen Norden keine grosse Ausdehnung zeigt, da die nicht mehr zum System der Matra gehörigen Sandsteinhöhen des nördlich anstossenden Tertiär-Gebietes dicht an denselben heranreichen, zweigen sich nach Süden zahlreiche Ausläufer des Hauptkammes mit einer durchschnittlichen Kammhöhe von 1200 bis 2000 Fuss ab. Am weitesten nach Süden vorgeschoben erscheinen die Ketten des Nagy Harsas und des Apczi nagy hegy, welche eine südliche Abzweigung des Muzlai tetö in einer Höhe von 1248 Fuss bilden. Oestlich davon treffen wir die Stöcke Kisbück, Nagybück, welche südlich an die

Nagy Gallya anschliessend gegen Solymos und Orossi abfallen. Ihre mittlere Kammhöhe dürfte 1800—2000 Fuss betragen. Vom Kekes, der höchsten Spitze der Matra zweigt sich dagegen der vielfach zerrissene Zug des Holloskö ab, als dessen südlichster Ausläufer der charakteristische östlich von Gyöngyös weithin sichtbare Saarhegy angesehen werden kann. Weiter nach Osten zu sind die Kämme des Hegyes, des Magoshegy, des Elsöhegy zu verzeichnen, welche oberhalb der Ortschaften Markas, Domoslo, Felsö Nana aufsteigen. Wie die verticale Erhebung, so nimmt auch die horizontale Ausdehnung dieser Seitenglieder nach Osten zu stetig ab, so dass sich im Ganzen folgende Dimensionen des ganzen Matrastockes ergeben: Die Längsaxe vom Bonahalom bis zum Muzlai tetö misst in gerader Linie 4½ Meilen. Die grösste Mächtigkeit desselben im Westen, wie in der Mitte beträgt 2 Meilen. Von Gyöngyös gegen Osten verschmälert sich die Kette auf durchschnittlich eine Meile. Es gehört folglich die Matra zu den kleinsten Trachytstöcken Ungarns, da abgesehen von dem grossen Homona-Szigether Zug, der Schemnitz-Kremnitzer Stock von Nord nach Süd 7 Meilen, von Ost nach West 9 Meilen misst. In verticaler Beziehung steht die Matra nicht sehr bedeutend gegen den Schemnitzer-Kremnitzer Stock zurück, sie übertrifft dagegen um etwas den Gran-Waitzner Stock, dessen grösste Höhe der N. Hideghegy 456 Klafter misst, während der Kekes 531 Klafter erreicht.

Nach Süden fällt die Matra unmittelbar in das ungarische Tiefland ab. Eine diesen Uebergang vermittelnde Hügelzone ist durch die tertiären Randbildungen bei Pata, welche auch in Buchten in das Innere des Gebirges eingreifen, schwach angedeutet. Dieselbe zieht sich von Pata über Tarján und Orossi bis Gyöngyös. Zwischen Gyöngyös und Verpelet ist diese Zwischenzone nicht zu beobachten. Nach Osten, zwischen Recsk und Verpelet, verbindet sich die Matra unmittelbar mit den letzten isolirten Ausläufern des Bückgebirges und den tertiären Randzonen des letzteren.

Die Matra ist bekanntlich ausschliesslich aus Trachyt und Trachyttuffen zusammengesetzt. Aeltere Sediment-Gesteine als Reste eines älteren Festlandes treten im Bereiche dieses Gebirges nirgends hervor. Nur am NO. Rande desselben, am Darnoberge (SO. Recsk) und am Kokutberge bei Sirok treffen wir die vorhin erwähnten Schollen des Bück. Sie treten im Bereich der nordsüdlichen Biegung des Tarnabaches und deren nördlichen Fortsetzung, des Terpesbaches, auf, welche Flächen ein verhältnissmässig breites Senkungsgebiet — die geologische und geographische Ostgränze der Matra — darstellen. Orographisch von dem Hauptkamme der Matra getrennt ragen noch zwei isolirte Trachytkegel, zwischen Verpelet und St. Marie unmittelbar aus der Sohle dieser Ebene hervor. Die neogenen Sande und Tegel, welche nach den Aufnahmen von Herrn K. Paul eine grosse Ausdehnung in dem nördlich daran anstossenden Gebiete gewinnen, beobachteten wir gleich unterhalb des Csakankö, am Pal bük, oberhalb Ohutta, sowie bei der Szucha Hutta. Geologisch bedeutsam durch ihre Zusammensetzung aus Grünstein-Trachyt sind noch die Ketten des Vorösvar, des Vörös Agyag, welche wir als die nördlichsten Ausläufer der Trachyt-Kette zu bezeichnen haben, wenn sie auch durch die überlagernde Zwischenzone der Miocengebilde von derselben getrennt sind.

Dabei wiederholt sich die uns von den andern trachytischen Stöcken Ungarns bekannte, schon von Beudant und sämmtlichen späteren Beobachtern [1]) hervorgehobene Thatsache, dass die Breccien und Tuffe an räumlicher Entwickelung sämmtliche Glieder der Trachytformation bedeutend übertreffen. Besonders deutlich findet man dieses Verhältniss auf der Osthälfte des Hauptkammes der Matra ausgesprochen. Wo irgendwie günstige Aufschlussverhältnisse vorhanden sind, gewahrt man, dass nur einzelne feste Trachytklippen aus der Masse der Breccien hervorragen. Solche sind der Gazoskö, der Pal Bück, der Kekes u. s. w. Im westlichen Theile zieht sich ein, wie es scheint, zusammenhängender Trachytkamm von sehr wechselnder Breite vom Kekes über die Nagy Gallya bis in die Nähe der Puszta Agosvar. Daran schliessen sich im Süden die zahlreichen trachytischen Kuppen Ovar, Muzlai tetö, Somhegy, der Stock des Kishegy, des Nagy Lipot, dessen südlichster Ausläufer der Saarhegy bildet.

Für eine genaue Abgrenzung von Trachyt und Trachyt-Breccien ergeben sich in der Matra dieselben erschwerenden Verhältnisse, wie sie anderwärts im Kremnitz-Schemnitzer Stocke, im Gran-Waitzner Gebirge u. s. w. von verschiedenen Beobachtern hervorgehoben worden sind. Wo kein tektonischer Anhaltspunkt für eine Trennung gegeben ist, wie hier, da die Breccien an der Zusammensetzung der Kämme und Spitzen des Gebirges einen ebenso grossen Antheil haben, wie die festen Trachyte, und wo überdies ein grosser Theil des höheren Gebirges mit Wald und einer mächtigen Humusschichte bedeckt, fast gänzlich deutlicher Aufschlusspunkte ermangelt, lässt es sich schlechterdings nicht entscheiden, ob die herumliegenden Trachytblöcke den Breccien oder einer anstehenden festen Trachytmasse entstammen. Da man jedoch unwillkürlich geneigt ist, grössere Trachytblöcke von festem Trachyt abzuleiten, wo man keinen ausdrücklichen Beweis vor sich hat, dass dort Breccien anstehen, so darf man wohl vermuthen, dass günstigere Aufschlussverhältnisse und detaillirtere Begehungen eine noch bedeutendere Ausdehnung der Breccien constatiren werden, als sie auf unseren Karten dargestellt ist.

Im Gebiete des festen Trachytes der Matra lassen sich dieselben grossen Gruppen festhalten, welche von Richthofen, Stache, Szabò und mir in den anderen Trachytstöcken Ungarns bereits nachgewiesen wurden.

Grünstein-Trachyt. Das Auftreten dieses Gesteins ist an der Nordseite der Matra auf einen niedrigen aber sehr charakteristisch aus dem tertiären Hügellande hervortretenden Bergrücken beschränkt, welcher zwischen den Ortschaften Recsk, Derecske, und Timsó liegt. Der östliche Theil dieser von zahlreichen Thalspalten durchfurchten Erhebung heisst die Lahotza, der westliche der Fejerkö. Die Abhänge des letzteren endigen einige Schritte oberhalb der Ortschaft Timsó. Während diese den linken Abhang des Tarnobaches bildenden Berge von dem eigentlichen Matrakamme abgetrennt erscheinen, vereinigen sich der Vörösvar, der Vörösagyag, welche als die südliche Fortsetzung der Lahotza und des Fejerkö

---

[1]) Dr. Stache: Die geologischen Verhältnisse der Umgebungen von Waitzen Jahrb. der geol. Reichsanst. 1866, pag. 291 ff.

angesehen werden müssen, näher mit dem Hauptkamme. Sie stossen im Süden an die andesitischen Breccien, ohne dass sich eine directe Ueberlagerung derselben nachweisen liesse, was theilweise durch die sehr mangelhaften Aufschlüsse, theilweise aber und zwar vorzugsweise durch die Ueberlagerung von miocenen Mergeln und Sandsteinen bedingt ist, welche überall sich an die Flanken des Grünstein-Trachyts anlehnen und ziemlich weit an denselben hinaufreichen, so dass nur die oberen Theile desselben unbedeckt hervorragen.

Ueber die petrographische Deutung dieses Gesteins liegen die verschiedensten Ansichten vor. Von den älteren Autoren Thownson, Kitaibel wurde es den Basalten eingereiht, erst Beudant machte auf die Analogie desselben mit dem erzführenden Grünstein von Schemnitz aufmerksam. Er führte aus, dass dasselbe auch bei ganz schwarzer Farbe und feinkörniger Structur doch stets den für die trachytischen Grünsteine so charakteristischen grünen Stich zeige, dass der starke Kiesgehalt die Analogie mit jenen Gesteinen noch vermehre, dass endlich die hier vorwiegend porphyrische Structur beim Basalt nur selten und in anderer Ausbildung sich beobachten lasse.

Herr Hofrath W. v. Haidinger hat in seiner „Note über das Vorkommen von gediegen Kupfer zu Recsk bei Erlau in Ungarn [1])“ diese Auffassung bestätigt. Er beschreibt das Gestein, in welchem das Kupfer auftritt, als Diorit, der „freilich nicht in dem Zustande der ausgezeichneten Schemnitzer und Kremnitzer Diorite“ ist.

Herr B. v. Cotta gab [2]) eine genaue Beschreibung des Gesteins, welches in dem Fluthgraben des Bergwerksteiches ansteht, welche wir hier folgen lassen, da sich derselben für dieses Vorkommen nichts weiteres hinzufügen lässt: „Die Gesteinsmasse besteht hier vorherrschend aus dichtem Felsit von gelblicher oder auch etwas grünlicher Färbung (spec. Gewicht ungefähr 2·58). Darin liegen zerstreute Krystalle einer plagioklastischen Feldspathes (Oligoklas? Labrador?) grünlichschwarzer Hornblende und weit weniger eines schwärzlichbraunen Glimmers. Hiernach würde das Gestein am besten einem Hornblendeporphyrit entsprechen“.

Nicht bloss die petrographische Ausbildung des Gesteines von Recsk, auch die geographische Stellung desselben ist geeignet, in Bezug auf die Deutung desselben Zweifel zu erwecken. Es befindet sich eine gute Viertelstunde entfernt von den letzten wiederholt erwähnten Ausläufern des Bückgebirges, dem Darnohegy und seines südlichen Endpunktes an der Kökut Puszta, welche hier aus grünen Thonschiefern mit Diabasen bestehen. Zieht man ferner den Umstand in Betrachtung, dass die ersten Funde von gediegen Kupfer aus dem Baj patak stammen, an dessen Ausgange diese Culmschiefer anstehen, so wird der Zweifel, ob man es mit Diabasen der Culmformation oder mit jüngeren Eruptivgesteinen zu thun habe, gerechtfertigt.

Zu der Deutung des Gesteines von Recsk als Grünsteintrachyt musste vor Allem die unverkennbare Aehnlichkeit desselben mit manchen, wenn auch nicht mit den verbreitetsten Typen des Schemnitzer Grünstein-Trachytzuges bestimmen. Es sind jene, welche in dem Kohutower Thale zwischen

---

[1]) Jahrb. d. geol. Reichsanst. I. p. 145.
[2]) Clausthaler Berg- und Hüttenm. Zeitung 1866. S. c. ff.

Pukanz und Königsberg in grosser Mächtigkeit anstehend beobachtet werden. Der ganze Complex ist von Herrn Bergrath Lipold in dessen neuester Arbeit über die Erzlagerstätten von Schemnitz zu den Daciten gerechnet worden, wenn sie auch nicht immer quarzführend sind. Anderseits ist der allgemeine Habitus der von Herrn Bergrath Dr. Stache aus dem Bückgebirge gesammelten Diabase gänzlich verschieden von dem der Recsker Gesteine. Die ersteren sind sämmtlich feinkörnig aphanitisch von dunkelgrüner Färbung, welche sogar jener der Culmschiefer in manchen Fällen ziemlich ähnlich ist; die zahlreichen Kalkspathtrümmer, welche sie bei der Kökut Puszta führen, die schalsteinartigen Modificationen, welche sogar bei dieser kleinen isolirten Partie wie im Grossen als stete Begleiter der Diabase auftreten, verleihen denselben ein eigenthümliches von dem des Recsker Gesteines verschiedenes Gepräge.

An der oben angeführten Gesteinsbeschreibung von Herrn B. v. Cotta bleibt nur wenig nachzutragen. Die einzige Stelle, an welcher das Recsker Gestein in einem ziemlich frischen Zustande beobachtet werden kann, ist die oben erwähnte im Fluthgraben des Werkteiches bei Recsk. Herr Camillo Kauffmann, Director der Matraer Union, hatte die Güte, auf meinen Wunsch, die nöthigen Sprengungen zur Gewinnung grösserer Massen anstellen zu lassen. Dabei zeigte sich, dass an diesem Gesteine zwei Modificationen hervortreten, welche sich in den einzelnen Stücken scharf von einander abscheiden. Die lichte Grundmasse der einen scheint wesentlich aus Feldspath und Quarz gebildet, ohne dass jedoch letzteres Mineral in Körnern ausgeschieden zu beobachten wäre. Die ausgeschiedenen Feldspath-Krystalle sind noch frisch, glasglänzend und zeigen sehr deutliche Streifung. Schön ausgebildete Hornblende-Krystalle liegen sparsam in derselben verstreut. Die andere Modification stellt sich als ein mehr homogenes Gemenge von Hornblende und Feldspath mit dunkelgrüner Färbung dar, aus welchem zahlreiche grössere und kleinere Krystalle von gestreiftem Feldspath und einzelne Hornblende-Krystalle hervortreten. Charakteristisch für beide Modificationen in gleichmässiger Weise ist das Auftreten von dunklem Glimmer in sechsseitigen Säulenaggregaten.

Der Güte des Herrn Bergraths Ritter C. v. Hauer verdanke ich die Analysen sowohl des ganzen Gesteines als des daraus ausgeschiedenen Feldspathes [1]). Das Gestein braust, wie die meisten Grünstein-Trachyte und Dacite, stark mit Säuren, ohne ausser einer ziemlich beträchtlichen Verwitterungsrinde, anderweitige Spuren von Zersetzung aufzuweisen. Durch verdünnte Säuren liessen sich daraus extrahiren:

Kohlensaurer Kalk	4·94 Perc.
Kohlensaure Magnesia	3·25 „
Kohlensaures Eisenoxydul	7·34 „
Summe .	15·53 Perc.

Die Resultate der Analyse sind in folgendem angegeben und zwar: *a*) die empirisch gefundene Zusammensetzung und *b*) die nach Abzug der kohlensauren Salze und des Eisenkieses berechnete in 100 Theilen.

---

[1]) Verh. der k. k. geolog. Reichsanstalt 1867, p. 144.

	a)	b)
Kieselsäure	53·68	64·41
Thonerde	17·42	20·84
Eisenoxydul	5·92	1·62
Kalk	6·15	4·14
Magnesia	2·71	1·39
Kali	1·28	1·53
Natron	3·88	4·64
Eisenkies	1·20	—
Glühverlust	8·06 Wasser	1·69
	100·30	100·26

Die Dichte beträgt 2·607.

Herr von Hauer betrachtet *a*) als ein in Zersetzung begriffenes Gestein, dessen Normalzusammensetzung durch *b*) repräsentirt wird, woraus sich ihm die Uebereinstimmung desselben ergibt, mit den meisten Daciten, welche von demselben und Herrn v. Sommaruga untersucht wurden. In diesem Falle würden wir jedoch die Menge von Eisenoxydul, Kalk und Magnesia im Vergleiche zu den bereits vorhandenen Analysen zu niedrig erhalten, und wir müssten annehmen, dass nach *a*) diese Stoffe zugeführt worden seien. Auch stimmt *a*) besser mit der Zusammensetzung des Feldspathes, welcher der mineralogischen Beschaffenheit des Gesteins nach weitaus das Uebergewicht hat.

Die Zusammensetzung des Feldspathes ist nach Karl v. Hauer in 100 Theilen:

Kieselsäure	53·99
Thonerde	26·78
Eisenoxydul	2·22
Kalk	9·09
Magnesia	0·30
Kali	0·82
Natron	4·21
Glühverlust	1·90
	99·31

Durch verdünnte Säure liessen sich aus dem Feldspath 2·93 Perc. kohlensaures Eisenoxydul, ein wenig Kalk und Spuren von Magnesia extrahiren. Herr v. Hauer betrachtet dieselben als Reste von Grundmasse; doch lässt sich, wie mir scheint, nicht wohl die Annahme eines Verwitterungsprocesses, welcher nur die Grundmasse und nicht auch die eingeschlossenen Krystalle betroffen hätte, begründen, und es ist wohl wahrscheinlich, dass man es hier mit einem nicht mehr ganz unversehrten Feldspathe zu thun hat, wenn auch das Aussehen desselben noch ziemlich frisch ist.

Die 12 von Herrn K. v. Hauer ausgeführten Analysen von Feldspathen aus ungarischen Eruptivgesteinen haben dargethan, dass der in den Andesiten, Daciten und Grünstein-Trachyten vorwiegend ausgebildete Feldspath ein Mittelglied zwischen Labrador und Oligoklas ist, dessen Existenz nicht, wie man früher anzunehmen geneigt war, auf die Untersuchung unreiner und zersetzter Oligoklase zurückgeführt werden kann. Ein Theil derselben nähert sich unverkennbar dem Labrador, wie

jener aus dem Andesit von Cziffar, während die Zusammensetzung des Oligoklases in speciell trachytischen Gesteinen niemals erreicht wird. Unter sich sind die Glieder dieser Reihe, wie es scheint, durch alle möglichen Zwischenglieder verbunden. Der Feldspath von Recsk gehört den basischen Gliedern der bis jetzt bekannten Reihe an. Diese Untersuchungen bieten also eine wichtige Stütze für die Ansicht Herrn Tschermak's über die Constitution der Feldspäthe. Rammelsberg hat es als nothwendige Consequenz jener Anschauung hervorgehoben, dass sowohl die Menge des Kalks als das Verhältniss zwischen Kalk und den Alkalien einer bestimmten Kieselsäuremenge entspreche. So wie derlei constante Relationen aus der grossen Anzahl der von Rammelsberg zusammengestellten Analysen hervortreten, lassen sie sich auch, mit geringen Ausnahmen aus Herrn v. Hauer's Analysen herausfinden, wie nachfolgende Tabelle zeigt, in welcher Kali und Natron, Kalk und Magnesia zusammengefasst sind:

Na : Ca	Sauerstoff	Gestein. Fundorte.
3·72 : 1	0·86 : 3 : 9·8	Szaska (Syenit)
1·52 : 1	0·9 : 3 : 8·5	Hodritsch (Syenit)
1·38 : 1	1 : 3 : 8	Sebesvar (Dacit)
1·31 : 1	1 : 3 : 7·8	Nagy-Sebes (Dacit)
1·15 : 1	1 : 3 : 6·8	Pereu-Vizelului (Grünst.-Trachyt)
1·09 : 1	1 : 3 : 7·8	Szaska (Grünstein-Trachyt)
1 : 1·26	1 : 3 : 6·8	Illowa (Dacit)
1 : 1·77	1 : 3 : 6·4	Deva (lichter Trachyt)
1 : 1·83	1 : 3 : 6·5	Recsk (Grünstein-Trachyt)
1 : 1·94	0·88 : 3 : 6·19	Cziffar (Jüng. Andesit)

Wenn demgemäss auch keine scharfe Abgrenzung zwischen Labrador, Andesin und Oligoklas möglich sein kann, ist es vielleicht zweckmässig, die Bezeichnung Andesin für jene Mittelglieder festzuhalten, deren Verbreitung in den Trachyten schon so bedeutend ist. Nach der von Herrn Laspeyres ausgeführten Analyse eines gestreiften Feldspathes aus der Lava von Mayen und Niedermennig [1]) zu urtheilen, dürfte sich dieselbe noch bedeutend grösser darstellen als sie bisher angenommen wurde.

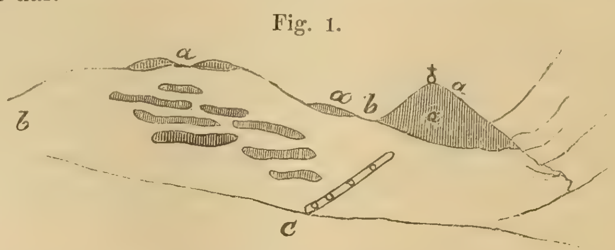
Es ist bereits von Herrn B. Cotta hervorgehoben worden, dass das Gestein von Recsk nur selten in frischem Zustande zu beobachten ist, und deswegen der Interpretation besondere Schwierigkeiten bereitet. Dieser Bemerkung kann man nur in vollstem Grade beistimmen. Der erste Anblick, welchen die Lahotza auf dem Wege zwischen dem Timsó'er Bade und dem Bergwerke bietet, ist sehr sonderbar. Man beobachtet lauter Gesteine von weisser Farbe, etwas blätteriger Textur, und einer porphyrartigen Structur, aus denen a priori gar nichts zu machen ist. Da wo die Strasse auf das kleine Plateau zwischen beiden genannten Punkten hinaufsteigt, beobachtete ich zuerst ein Gestein, welches als Grünstein-Trachyt sich deuten lässt; es enthält weisse zum Theil gelblich gefärbte Feldspath-Krystalle, an denen übrigens die Streifung nur noch sehr selten erkennbar ist; auch röthliche Feldspathpunkte, die vielleicht einen zweiten

[1]) Zeitschr. der deutschen geol. Ges. 1866. S. 329.

Feldspath andeuten, sind zu beobachten, ferner die früher erwähnten Glimmersäulchen und sehr wenig Hornblende. Die Grundmasse ist dunkelgrau mit einer röthlichen Verwitterungsrinde. Darauf folgen unmittelbar milde Gesteine von bläulichweisser Farbe mit zahlreichen, der Form nach erhaltenen, aber ganz mürben und umgewandelten Feldspath-Krystallen. Sie nehmen einen ziemlich bedeutenden Theil des hier aufgeschlossenen Durchschnittes ein. Noch weiter gegen das Bergwerk zu folgen blaue und weisse stark verkieselte Gesteine mit einer hornsteinartigen Grundmasse, welche noch überdies von dünnen Quarzadern durchzogen ist. Die Feldspath-Krystalle von weisser Farbe scheiden sich in scharfer Begrenzung von derselben ab. Auch mächtigere Hornsteingänge, welche viel Schwefelkies führen, sieht man darin. Auf den Abhängen begegnet man dazwischen hin und wieder Stücken von besser erkennbarem Grünsteintrachyt.

Die östliche Fortsetzung der Lahotza, welche vom Werke abwärts gegen Recsk zu aufgeschlossen ist, zeigt dieselben Verhältnisse noch deutlicher. Während die oberste Spitze der Lahotza als authentischer Grünstein-Trachyt angesprochen werden muss, beobachtet man an den unmittelbar darunter vollständig entblössten Abhängen den oben erwähnten bläulichweissen blätterigen, theilweise ganz aufgelösten Trachyt. Derselbe ist von zahlreichen mit Alaunkrystallen bekleideten Klüften durchzogen; auch feste Quarzknollen stecken in grosser Menge darin. Aus demselben treten überdies mehrere theils horizontale, theils schwach geneigte kurze Platten des Grünstein-Trachyt, durch festere Consistenz aus der aufgelösten Trachytmasse bankartig hervor. Eine möglichst genaue Untersuchung der Begrenzungsflächen von beiden Gesteinen überzeugte mich, dass dieselben nicht in einander übergehen, sondern dass sie scharf gegenseitig abgegrenzt sind. Da die Anordnung derselben sich mehr der Lagerform als jener der Gänge nähert, ist es nicht wohl möglich, an eine spätere Durchsetzung des Grünsteins durch die Trachytmasse zu denken. Am besten passt noch die Annahme von Linsen oder einer (beim Grünsteintrachyt häufigen) grosskugeligen Absonderung, deren Kerne jene Platten darstellen würden. Die ganze Erscheinung stellt folgender Holzschnitt dar.

Fig. 1.



Südabhang des Lahotza.

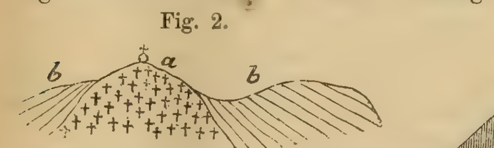
a. Frischer Grünstein-Trachyt. *b.* Zersetzter Trachyt. *c.* Hornsteingang.

Gleich daneben ist der blaue Trachyt weit ähnlicher dem Grünstein-Trachyt, seine Grundmasse hat noch häufig einen grünen Stich, Feldspath, Hornblende, so wie schwarzer Glimmer, erstere schon ziemlich stark angegriffen, liegen darin von derselben scharf abgesondert. Die ganze Masse wird hier von grossen, unregelmässigen, weissen Flasern durchzogen, welche scharf geschieden von derselben, sich auf das unregelmässigste

in der blauen Masse vertheilen, bankförmig mit derselben alterniren und sie endlich ganz auskeilen. Sie lassen sich folglich nur als eigenthümliche Erstarrungsmodification der blauen Trachytmasse ansehen. Eine gleiche Deutung scheint den zahlreichen Einschlüssen von feinkörniger Structur zuzukommen, welche überall in der blauen Trachytmasse beobachtet werden, und für die Grünstein-Trachyte und Dacite Ungarns und Siebenbürgens, so charakteristisch sind. In der weissen flaserigen Masse setzt ein 1 Schuh mächtiger Hornsteingang auf, welcher 3—4 h. streicht, und 54 Grad nach NW. verflächt. Der mittlere Theil der Lahotza endigt in einer niedrigen aber sehr charakteristisch hervortretenden Kuppe aus Grünstein-Trachyt.

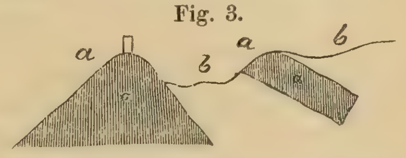
Der östlichste Theil der Lahotza reicht bis zu den Ortschaften Recsk und Derecske. Er ist durch das Ret-Kertthal von dem Hauptstocke abgetrennt. Auch hier sind analoge Verhältnisse zu beobachten. Folgende Durchschnitte stellen die häufigst vorkommenden Fälle dar.

Fig. 2.



Rechtes Ufer des Retkert-Thales. *a.* Frischer Grünstein-Trachyt. *b.* Zersetzter Grünstein-Trachyt.

Fig. 3.



Linkes Ufer des Retkert-Thales. *a.* Grünstein-Trachyt. *b.* Zersetzter Trachyt.

Eine mit Herrn Camillo Kauffmann, Director der Matraer Union ausgeführte Begehung des Kammes gab uns die Ueberzeugung, dass auch am Kamme die blauen und weissen Trachyte überwiegen, und der Grünsteintrachyt nur linsenförmig darin auftritt.

Aus den angeführten Beobachtungen leitet sich mit grosser Wahrscheinlichkeit die Annahme ab, dass die blauen und weissen Trachyte ein Zersetzungsproduct des Grünstein-Trachyt sind. Die Ursache zur Bildung desselben scheint in dem Schwefelkies zu liegen, von welchem das Gestein der Lahotza ganz durchdrungen ist. Nach der Ermittelung von Herrn K. v. Hauer beträgt die Menge des in dem frischen Gesteine von Recsk enthaltenen Schwefelkieses 1·20 Procent, sie muss bei anderen Partien desselben noch als höher angenommen werden. In den beschriebenen Aufschlüssen beobachtet man denselben nur verhältnissmässig selten zu grösseren Massen concentrirt, er erscheint im Gegentheil stets in ziemlich gleichförmiger Weise durch die ganze Gesteinsmasse vertheilt. Dieser Aggregationszustand ist aber bekanntlich eine wesentliche Bedingung zur Einleitung eines Oxydationsprocesse. Dazu tritt noch ein ungewöhnlich hoher Gehalt an Einfach-Schwefeleisen, welcher nach den gründlichen Erfahrungen von Herrn Kauffmann eine Schwierigkeit für die Verhüttung der Erze im Hochofen bietet, und einen bedeutenden Zuschlag von Schwefelkies erforderlich macht.

Die innige Verknüpfung dieser Verhältnisse mit der in der Gegend von Parad beobachteten und auch wiederholt beschriebenen Alaunbildung geht schon daraus hervor, dass die Gesteine der Recsker Gruben in frischen Aufschlüssen sich als dunkelgrüner, porphyrartiger Grünstein-Trachyt zu erkennen geben, dass sie aber zu bleichen beginnen, sobald eine Strecke einige Zeit dem Zutritt der Luft ausgesetzt ist. Es lassen sich mit Leichtigkeit Handstücke sammeln, deren Ränder vollständig einem

in Säuren ausgelaugten Trachyt gleichen, während der Kern die ursprüngliche Färbung des Gesteins noch ganz wohl erkennen lässt. Alle Quellen, welche dem hier beschriebenen Stocke entströmen, sind stark alaunhaltig, und die Bäder von Parad beziehen ihre Speisung lediglich von den Wässern, welche einem oberhalb des Bades gelegenen Stollen entströmen und in einigen Reservoirs ausserhalb der Grube noch weiter concentrirt werden. Nach einer Analyse von Herrn Prof. Kletzinsky sind im Badewasser in 1000 Theilen 3·36 Perc. an festen Bestandtheilen enthalten, und zwar:

Schwefelsaures Eisenoxydul	2·44
Schwefelsaure Thonerde	0·45
Schwefelsaurer Baryt	0·29
Schwefelsaure Magnesia	0·03
Schwefelsaures Kali	0·14
Kieselelerde	0·01
	3·36

Es lassen sich hierin mit Leichtigkeit jene Stoffe erkennen, deren Wegführung die oben angedeuteten Veränderungen in dem Ansehen des Gesteines von Recsk bedingen musste.

Von Interesse für die Beurtheilung dieses Zersetzungs-Processes ist auch die von Herrn K. v. Hauer ausgeführte Analyse eines Feldspathes aus den blauen zersetzten oben beschriebenen Trachytvarietäten. Die Feldspath-Krystalle sehen verhältnissmässig frisch aus, und fallen leicht aus der grusigen Grundmasse heraus. Ein Theil derselben ist von weisser Farbe, während andere gelblich gefärbt erscheinen. Ihre Zusammensetzung ist in 100 Theilen:

	Weisser Feldspath.	Gelber Feldspath.
Kieselsäure	55·63	56·28
Thonerde	26·74	26·46
Kalkerde	9·78	9·85
Magnesia	Spur	Spur
Kali	1·61	—
Natron	5·08	—
Glühverlust	1·07	—
	99·91	

Das Sauerstoffverhältniss von KO: R_2O_3: Si O_2 ist = 1·0: 3: 7·1 Eine Vergleichung der Resultate dieser Analysen mit den aus dem früher beschriebenen, frischeren Feldspathe erhaltenen zeigt, dass das Eisen als schwefelsaures Eisenoxydul vollständig, und überdies etwas Magnesia und etwas Natron weggeführt worden sind. Die Kieselsäuremenge musste folglich relativ grösser werden, während die Menge der Thonerde ganz gleichgeblieben ist.

Nachdem sich aus dem Vorhergehenden der Zusammenhang der Alaunbildung mit den verschiedenen Verwitterungsstadien des Rescker Grünstein-Trachyts ergeben hat, so liegt es nahe, den Wechsel zwischen verwitterten und unverwitterten Partien auf die Vertheilung des Eisenkieses in diesem Gestein zurückzuführen.

Die Gesteine des Fejerkö, welcher die westliche Fortsetzung der Lahotza darstellt, und dessen Ausläufer oberhalb des Ortes Timsó in

das tertiäre Hügelland auslaufen, sind mit denen des eigentlichen Lahotzerberges identisch, sowohl was die porphyrartige Structur als was die tief eingreifende Zersetzung betrifft. Sie sind nur dadurch etwas verschieden, dass man fast in jedem Handstücke freien Quarz in Körnern beobachten kann. In dem Gesteine der Lahotza sah ich denselben nicht; nur einzelne Chalcedonnieren, welche das Product späterer Infiltrationen sein mögen, konnte ich dort beobachten. Das Gestein des Fejerkö ist also Dacit. Herr Bergrath Lipold hat bei seinen Specialstudien über die Schemnitzer Erzlagerstätten die interessante Thatsache nachgewiesen, dass das Auftreten der Dacite im Grossen vorzugsweise an die Grenzen des Schemnitzer Grünstein-Trachytstockes gebunden ist [1]). Dieselbe lässt sich auch in Bezug auf das Auftreten des Dacits der Matra behaupten. Gangförmiges Auftreten von Dacit in Grünstein-Trachyt konnte ich nicht beobachten.

Im Hagymasthale hat man ebenfalls meistens blaue und weisse Gesteine, nur selten treten noch etwas frischere Varietäten zu Tage. Am rechten Abhang desselben ist der Hegyes aus einem feinkörnigen Quarzgestein zusammengesetzt, dessen Analogie mit den alaunführenden Gesteinen des Mont d'or und dessen bedeutender Alaungehalt schon von Beudant nachgewiesen wurde. Es ist meistens dicht, mit flachmuscheligem erdigem Bruch, und enthält viele Drusen, welche meistens mit Quarzkrystallen bekleidet sind. Alunitkrystalle sah ich nicht. In der Mitte der Höhe trifft man eine mächtige, eisenschüssige Breccie desselben Gesteins. Es ist soviel mir bekannt, nie technisch verwendet worden. Die Alaunsiedereien von Parad befanden sich im oberen Theile des Hagymasthales, und waren auf die Zersetzung eines stark schwefelkieshaltigen Quarzgesteins berechnet (S. Beudant voyage en Hongrie II, 9).

Noch bleibt mir übrig, die Erzlagerstätten des Grünstein-Trachyts von Recsk im Allgemeinen zu besprechen. Detaillirtere, für eine technische Beurtheilung massgebende Angaben wurden von mir bereits an anderem Orte gegeben [2]).

Als ich zuerst die Gruben von Recsk in freundlicher Begleitung des Herrn Camillo Kauffmann befuhr, traf ich überall die Unterscheidung zwischen dem „kiesigen Porphyr“ und dem „Hangendschiefer“, welcher vorzugsweise das Material der Alaunbildung abgeben sollte. Es fällt indessen nicht schwer, sich zu überzeugen, dass die sogenannten Hangendschiefer nichts anders sind als sehr zersetzter Grünstein-Trachyt, der bald dicht aphanitisch ist, bald deutliche porphyrartige Ausbildung besitzt. Er zeigt öfters schalige Absonderung und eine Menge Rutschflächen. Auch das Hangende ist gänzlich von Kies imprägnirt.

Dieses Gestein bedeckt oder umhüllt vielmehr einen Stock von kiesigem Grünstein-Trachyt, welcher ganz mit Schwefelkies imprägnirt ist, und dessen Grundmasse ausserdem mit Beibehaltung einer noch ziemlich gut erkennbaren grünen oder blauen Färbung hornsteinartig ist. Eine tiefeingreifende Verkieselung ist der zweite metamorphosirende Process, welcher die Masse des Recsker Grünstein-Trachyts betroffen und ihr dadurch ein etwas von dem Charakter der Schemnitzer Grünsteine ver-

[1]) Verh. der k. k. geolog. Reichsanstalt S. 15.
[2]) Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt S. 332 ff.
[3]) Oesterr. Zeitsch. für Berg- und Hüttenwesen. 1866. S. 406 ff.

schiedenes Aussehen gegeben hat. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass diese Verkieselung in eine weit frühere Epoche, und wahrscheinlich nicht viel später, als die Ablagerung des Grünstein-Trachytes selbst fällt. Die Kieselsäure tritt in diesem Falle als Bestandtheil der Grundmasse auf, so dass dieselbe am Stahle Funken gibt. Sie ist darin theils gleichförmig vertheilt, theils in zahlreichen Adern und Schnüren ausgeschieden.

Solche Gesteine beobachtet man nicht bloss in der Grube, sondern auch am Kamme der Lahotza in verschiedenen Varietäten. Ausserdem treten auch Hornsteingänge und Knollen, von mitunter bedeutenden Dimensionen in der Grundmasse, von derselben scharf abgesondert, auf. Bei grösserer Mächtigkeit zeigen diese Hornsteinpartien eine zellige und bänderige Structur, wobei die Wände der Drusen mit Krystallen von Quarz, Bleiglanz oder Silbererzen, (z. B. Enargit) ausgekleidet erscheinen. Ein solches Mittel ist jenes, welches 11 Klafter unter der Sohle des Katharinastollens innerhalb des sogenannten Erzlagers aufgeschlossen wurde. Am Kamme der Lahotza treten solche Quarzpartien in ziemlicher Mächtigkeit an mehreren Stellen zu Tage. Man beobachtet endlich auch eine ausgezeichnete Breccienstructur, bei welcher in einer quarzigen Grundmasse sehr gut erhaltene Stücke von Grünstein-Trachyt vertheilt sind. Alle diese Modificationen sind auch am Veresvar in mannigfacher Weise entwickelt. Die schon von Beudant beschriebene „brèche silicieuse“, welche bei den ehemaligen Alaunwerken ansteht und einen ganzen Hügel einnimmt, der sich fast bis ins Haupttbal erstreckt, scheint ebenso mit den zersetzten Grünstein-Trachyten des Hagymas-Thales in Verbindung zu stehen, wie jene so eben beschriebene. Wenigstens fand ich in den mit zahllosen Gypskrystallen bekleideten Halden der nunmehr aufgelassenen Werke eine beträchtliche Menge von dichten grünen und schwarzen Gesteinen, welche ganz dem Hangendschiefer der Recsker Gruben gleichen.

Die Haupterzmittel der unmittelbar beim Werke gelegenen Grube finden sich theils im „kiesigen Porphyre“ theils an der Grenzscheide desselben gegen den Hangendgrünstein-Trachyt. Das letztere ist auf dem oberen Georgstollen, und auf dem Katharinastollen der Fall. Die in der Regel unabbauwürdige Masse des kiesigen Grünstein-Trachyts erscheint da in etwas reicherem Erzgehalte, wo grössere Verkieselung in der Form von Hornstein-Gängen oder Putzen auftritt.

Die „schwarze Kluft“, welche von NW. nach SO. ziemlich parallel dem Hauptstreichen des kiesigen Grünstein-Trachytstockes gerichtet ist, und ziemlich saiger nach SW. fällt, scheint mir das Centrum der am stärksten verkieselten Zone zu bilden. Wenige Klafter im Hangenden derselben wurde die Kupferstrasse angefahren, ein zwar kurzes Mittel, welches aber durch einen grossen Reichthum an guten Kiesen und gediegen Kupfer eine gute Erzausbeute gegeben hat. Die Ausfüllungsmasse der Erzmittel besteht aus Zersetzungsproducten des GrünsteinTrachyts. Die Erzmittel selbst führen Schwefelkies, Kupferkies, Fahlerze, besonders in den oberen Horizonten, als Hauptbestandtheile, zu welchen in sporadischer Ausbildung Tennantit, Kupferblende [1]), Enargit, (nur auf einem Mittel von zelligem Quarz des Katharina-Stollens), Bleiglanz, Zinkblende, gediegen Kupfer und Kupferschwärze hinzutreten.

---

[1]) Nach Angabe des Herrn v. Dobay in Dobschau.

Um das Gesammtbild der Erzformation von Recsk zu vervollständigen, füge ich hier noch einige bei der Befahrung der übrigen Gruben gesammelte Notizen bei, welche in die früher citirte Arbeit nicht aufgenommen wurden.

Die Grube Gabe Gottes befindet sich am Westabhang der Lahotza, der Mündung des Pikpatak gegenüber. Der Stollen ist in nordsüdlicher Richtung getrieben. Das Gestein ist ein sehr authentischer porphyrartiger Grünstein-Trachyt, ziemlich fest, mit häufigen Hornblende-Krystallen. Die Abhänge über Tage sind ganz weiss; man beobachtet im Stollen gut den Uebergang des weissen in das feste Gestein. Man hat in der 37. Kluft Letten mit reichen Fahlerzen abgebaut. Die Natur der Lagerstätte liess sich nicht sicher eruiren. 15 Klafter weiter findet sich ein zweites, von zelligem Quarz begleitetes Erzmittel, in welchem zuerst die Enargite aufgefunden wurden. In dem zersetzten Grünstein, welcher dahinter ansteht, hat man einen 20 Klafter mächtigen Gang von dunklem Hornstein aufgeschlossen, welcher zwar eingesprengte Erze führt, aber unabbauwürdig ist. Nördlich davon steht ein von einer Menge unabbauwürdiger Klüfte durchzogener Grünstein-Trachyt, der im Feldorte überdies viele dunklen Hornsteinadern führt, an.

Der Stephan-Schurf ist in derselben Schlucht oberhalb der „Gabe Gottes". Man hat hier auf einem 4 Schuh mächtigen, 1½ Klafter hohen und 2½ Klafter langen Putzen, 400 Centner Fahlerze mit einem Maximalgehalte von 48 Loth Silber und 40 Pfund Kupfer erbeutet. Dasselbe ist ringsum von Letten umgeben und ebenfalls von vielen Klüften durchsetzt.

Der Orczy Stollen hat schon Dacit, welcher ganz mit Schwefelkies durchdrungen ist. Der sehr regelmässig von SW. nach NO. getriebene Stollen hat eine Menge sehr steil fallender, und in allen Richtungen streichender unabbauwürdiger Klüfte, in der 78. Kluft einen 10 Klafter mächtigen Hornstein-Gang mit Eisenkiesen und Fahlerzen verquert.

In den „Gute Nachbar-Stollen" ist ein verworrenes Kluftsystem aufgeschlossen, welches hauptsächlich Bleiglanz, Fahlerz, Kupferkies und Blende in einer theils quarzigen, theils lettigen Gangsmasse enthielt und grösstentheils verhauen ist. Ob dasselbe eine regelmässige Lagerstätte bildet, oder nur Imprägnationszonen, nach der Auffassung von Herrn B. v. Cotta, konnte ich nicht eruiren. Man hat in einer Länge von 50 Klafter 3 Erzmittel der gennanten Beschaffenheit angefahren, welche aber dem Streichen sowohl wie dem Verflächen nach nur wenige Klafter anhielten. Sie liegen in der Streichungsrichtung des Stollens NO.—SW. Auf andern Querschlägen sind mehrere Klüfte ohne Resultat verfolgt worden.

Auf der Grube Egyeseg hat man zwei Gänge den einen mit einem Streichen von O. nach W. und nördlichen Verflächen, den anderen mit nordöstlich bis südwestlichen Streichen aufgeschlossen. An dem Schaarungspunkte derselben fand sich ein Erznest, welches 12 Klf. lang, 3 Klafter hoch und 2—3 Schuh mächtig war. Es enthielt hauptsächlich Fahlerz in einer hornsteinartigen, zum Theil drusigen Gangmasse.

Der westliche Zubau-Stollen ist auf dem äussersten Ausläufer des Fejerkö angeschlagen und in südnördlicher Richtung getrieben. Man beobachtet hier mehrere, theils mit Letten, theils mit Quarz und Hornstein ausgefüllte Klüfte, welche wohl überall Spuren von Fahlerzen führen,

aber im Ganzen unabbauwürdig sind. Kieselige Partien sind auch hier häufig und die Association von Quarz, Schwefel und Kupferkies überall zu beobachten. Das Gestein enthält zahlreiche Quarzkörner, etwas Hornblende und grüne Glimmersäulchen in der grauen Grundmasse eingesprengt.

Am Südabhang der Matra beobachtet man an den Bergen Vilagos und Kisbük Gesteine, welche wohl zum Grünstein-Trachyt gerechnet werden müssen, obgleich sie von dem Typus des Recsker Gesteines nicht unbeträchtlich abweichen. Die eigentliche Porphyrstructur erinnere ich mich nicht beobachtet zu haben. Es sind meistens ganz dunkelgrüne, braune oder schwarze Gesteine mit feinkörniger, öfters mit rothen Streifen durchzogener Grundmasse, zahlreichen fest eingewachsenen Körnern eines gelblich weissen bis gelben Feldspathes, einer gelblichen oder röthlichen Verwitterungsrinde und einem eigenthümlichen flachmuscheligen Bruch. Im Grossen beobachtet man dieselben öfters in kugeliger Absonderung. Nahe dem Ende von Orossi treten mit diesem Gestein in Verbindung weisse und blaue Gesteine auf, welche lebhaft an jene von Recsk erinnern. In der kleinkörnigen Grundmasse liegen zahlreiche kleine noch theilweise ziemlich frische Körner und Krystalle von gestreiftem Feldspath und von Hornblende; Glimmer fehlt ganz. Das Gestein wird oberhalb Tarján ganz dicht, plattig und ausserordentlich kurzklüftig, nur ganz kleine Feldspathkrystalle tauchen aus der Grundmasse heraus.

Im oberen Theile des Orosser Thales setzen in dem letzterwähnten Gesteine vier Gänge mit parallelen, von Süd nach Nord gerichteten Streichen und einem Verflächen von 90 Graden auf. Ihre Mächtigkeit beträgt bis zu $1\frac{1}{2}$ Klafter. Die Gangmasse ist ein ausgezeichnet bänderig und drusig ausgebildeter Quarz; die Erze sind Fahlerz, gold- und silberhaltiger Bleiglanz, Kupferkies, Schwefelkies und Zinkblende. Der Durchschnittsgehalt des Bleiglanzes, ist 1—2 Loth Silber, 16—17 Denar Gold und 20—55 Pfund Kupfer per Centner. Der Peter-Pauligang ist auf eine Länge von 200 Klafter aufgeschlossen.

Aelterer Andesit. Gegenüber der Mannigfaltigkeit, welche der Kremnitz-Schemnitzer Trachytstock, und der von Herrn Bergrath Stache kürzlich beschriebene Waitzner Stock [1]) aufweisen, ist die Matra einförmig ausgebildet. Es fehlen hier die reichgegliederten Reihen der von Stache unter der Bezeichnung „ächte Trachyte“ ausgeschiedenen Gesteine, welche sogar in dem an Grösse ziemlich der Matra gleichkommenden Waitzner Stocke in rothen, braunen, weissen, zum Theil granatführenden Varietäten auftreten. Das ausschliessliche Vorherrschen der Andesite ist eine der hervorstechendsten Eigenthümlichkeiten der Matra. Dieselben unterscheiden sich dem allgemeinen Habitus nach nicht von den analogen Gesteinsgliedern der anderen Gebirge.

Eine Abtrennung von einzelnen Unterabtheilungen, welche etwas mehr sein sollen, als petrographische Typen, ist sehr schwierig durchführbar. Die Vergleichung der von Herrn Rąckiewicz im westlichen, von mir im östlichen Theile der Matra gesammelten Stücke, ergibt zwei Varietäten des älteren Andesits, deren gegenseitige Altersbeziehungen noch zu eruiren sind, wenngleich der Analogie aus andern Tra-

[1]) Dr. G. Stache: Die geol. Verh. der Umgebung von Waitzen, Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt 1866. S. 291 ff.

chytterrains nach, die Annahme, dass die erst zu beschreibende derselben das ältere sei, nicht aller Begründung entbehrt.

An den Hauptkamm der Matra lehnt sich eine Reihe von Bergen, welche nicht ganz die Höhe des Hauptkammes erreichen. Obwohl dieselben nicht mit einander zusammenhängen, lässt sich diese Klippenreihe, welche zum Theil schon im Bereiche der Tertiärbildungen liegt, und durch dieselben vielfach bedeckt wird, von Somhegy im Osten bis an den Nordabhang der Nagy-Galeya im Westen verfolgen. Der Csakankö, wahrscheinlich auch der Varhegy, welcher schon in den Hauptkamm hinein fällt, der Kislipot gehören zu denselben. Dass diese Randzone noch ziemlich weit in das Hügelland von Resck fast bis an den Grünstein-Trachytstock sich ausdehnt, beweisen die isolirten Schollen, welche auf der Strasse zwischen Csevicze un Timsó aus den marinen Tegeln hervortreten.

Das Gestein dieses Zuges ist ein grünlicher Andesit von theils mittelkörniger, theils ganz feinkörniger Textur. In dem ersteren Falle, am Gjurkeberge besteht dasselbe fast gänzlich aus einer kleinkrystallinischen Feldspathmasse, über deren Homogenität wohl nur mikroskopische Untersuchungen entscheiden können. Aus derselben heben sich zahlreiche lebhaft glänzende Krystallflächen eines gestreiften Feldspaths sehr deutlich heraus. Hornblende-Krystalle treten ganz sporadisch auf. Die feinkörnigen Abänderungen besitzen einen unregelmässig splitterigen Bruch, eine Grundmasse, welche ebenfalls vorzugsweise aus Feldspath besteht, und sparsame Krystalle von triklinem Feldspath und Hornblende. Der Totalhabitus dieses Gesteins zeigt Aehnlichkeit mit manchen Varietäten von Grünstein-Trachyt. Es wurde im vorliegenden Falle zur Andesitreihe gestellt, weil der geologische Zusammenhang und die petrographischen Uebergänge in die dichten oder grobkörnigen gemengten Varietäten des Hauptkammes der Matra nicht wohl zu verkennen ist.

Sehr ausgezeichnet ist der grüne Andesit am Somhegy aufgeschlossen. Er ist in der Nähe des Gipfels dieses Berges in ziemlich parallel von Ost nach West streichende, senkrecht stehende Bänke abgesondert. Innerhalb jeder Bank herrscht eine schalenförmige Anordnung, welche so stark entwickelt ist, dass man kein flaches Formatstück schlagen kann.

Die Normalvarietät des schwarzen Hornblendeandesits ist auf dem Kamme der Matra vertreten. Die Grundmasse derselben ist theilweise ganz schwarz, wie bei den steilen Felspartien, welche aus dem tertiären Nordrand der Matra aufsteigend, den Gazoskö zusammensetzen. Zwischen dem Remetehegy und dem Kekes wird dieselbe grau, so dass der gewöhnlichste Typus der Andesite hergestellt wird. Der Feldspath ist ziemlich reichlich entwickelt. Streifung habe ich mehrfach daran beobachtet. An dem Gestein des Kekes dagegen, wo die Feldspathpunkte sehr zahlreich, aber sehr klein, auch meistens nicht mehr frisch sind, konnte ich keine Streifung wahrnehmen. Hornblende ist sehr häufig, Augit in einzelnen Krystallen zu beobachten. Die Gesteine, welche man zwischen dem Kekes und der Nagy-Gallya beobachtet, gehören sämmtlich diesem Typus an.

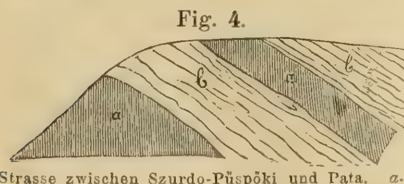
Es sei noch bemerkt, dass ich an den vielen Aufschlüssen der unmittelbar an die Matra anstossenden Glieder der sarmatischen Stufe

niemals Einlagerungen von Andesiten beobachten konnte. Im Hagymasthale durchsetzt ein mächtiger Andesitgang die Sandsteine und Mergel. Ob derselbe den älteren oder jüngeren zugehört, wage ich nicht zu entscheiden; es ist aus diesem Grunde aus diesem Vorkommen kein Schluss auf die Eruptionszeit des Haupttheiles der Matra zu ziehen.

Jüngerer Andesit. Ich habe bereits in der Beschreibung der Gegend von Schemnitz angedeutet, dass jene Varietät des Andesits, welche von Beudant als „trachyte semivitreux" beschrieben wurde, wohl als ein der Zeit seiner Entstehung nach von den älteren Andesiten verschiedenes Glied der Andesitreihe aufzufassen sei. Diese Ansicht gründete sich besonders auf den innigen Zusammenhang dieser Varietät mit den Tuffbildungen am südöstlichen Ende des Schemnitzer Trachytstockes, welche für jünger als die Hauptmasse der Schemnitzer Andesite, und mit ächten Cerithien-Schichten (sarmatische Stufe nach Suess) gleichalterig erklärt werden.

Dasselbe Gestein zeigt sich besonders deutlich am Südabhange der Matra zwischen Gyöngyös und Pata entwickelt, und zwar unter tektonischen Verhältnissen, welche lebhaft an jene der Partien von Benedek und Heiligenkreuz im Schemnitzer Gebirge erinnern. Es treten bei Gyöngyös ausser dem durch seine isolirte Lage weithin sichtbaren Saarhegy noch mehrere Kuppen auf, welche die Matra nach Süden zu gegen die Ebene begränzen, und dem Terrain zwischen Solymos und Veresmart ein sehr individualisirtes Aussehen verleihen, da sie ohne Zusammenhang unter sich unmittelbar aus dem oberen Plateau auf welchem die Bene Puszta steht, wie angelehnt an den Hauptstamm, aufsteigen. Der hervorragendste dieser Berge ist der Dobozo. Im westlichen Theile der Matra muss ich jene isolirten Berge hinzurechnen, welche vom Muzlai teti angefangen nach Süden bis zum Mulato hegy in die ungarische Ebene hinreichen.

Fig. 4.



Strasse zwischen Szurdo-Püspöki und Pata. *a.* Schwarzer Andesit. *b.* Trachyt-Breccie.

Zur Beurtheilung der Lagerungs-Verhältnisse der jüngeren Trachyte zu den Breccien möge folgender Durchschnitt dienen, welcher unmittelbar an der Strasse zwischen Szurdo-Püspöki und Pata beobachtet wurde.

Aehnliche Durchsetzungen und Zwischenlagerungen von Andesiten in den Breccien wiederholen sich an den meisten Punkten, welche günstige Durchschnitte darbieten. Sie scheinen nur durch die Annahme erklärt werden zu können, dass die Eruptionen dieses Gesteines während der Ablagerung der Breccien und zum Theile nach derselben stattfanden.

Die petrographische Ausbildung des jüngeren Andesits der Matra zeigt nicht minder grosse Analogie mit den an den gleichen Gesteinen des Schemnitzer Trachytstockes beobachteten Erscheinungen. Es wiederholt sich hier der häufige Wechsel zwischen rother und schwarzer Färbung der Grundmasse, besonders schön an einem Gesteine vom Saarhegy, welches einem Gange der Breccien angehört. Am Saarhegy, am Dobozo u. s. w., beobachtet man ferner sehr deutlich perlitische Structur, welche, wenn sie auch nicht so vollkommen ausgebildet ist wie an den Rhyolithbildungen des Hliniker Thales, doch unverkennbar jenen analog ist.

Dazu tritt noch die lithoidische Ausbildung der Grundmasse, welche bereits von Beudant beschrieben wurde, ohne dass der genannte Forscher es wagte, dieses Gestein, eines innigen Zusammenhanges mit den Andesiten halber, dem Trachytporphyre oder irgend einer andern seiner Abtheilungen einzureihen [1]).

Diese Texturbildungen scheinen darauf hinzuweisen, dass wir es hier mit einem Mittelgliede zwischen Andesit und Rhyolith zu thun haben, dessen Stellung schon von Herrn Professor Szabo durch die Bezeichnung „andesitischer Rhyolith", auf das Gestein des Tokayer Berges angewandt, angedeutet wurde. Aus dem Umstande, dass dasselbe schon an dreien der Trachytstöcke Ungarns nachgewiesen wurde, erhellt wohl die Nothwendigkeit, auf dasselbe bei ferneren Untersuchungen Rücksicht zu nehmen. In theoretischer Beziehung ist es nicht ohne Bedeutung wegen seiner vermittelnden Stellung zwischen der v. Richthofen und andern bisher scharf getrennten Trachyttypen, den Andesiten und den Rhyolithen. In Anbetracht der nahen chemischen Beziehungen zwischen manchen Daciten und Rhyolithen, und den erwähnten Analogien in den Ausbildungsformen von jüngerem Andesit und Rhyolith dürfen wir wohl voraussetzen, dass die Processe, welche die Bildung jener verschiedenen Typen bedingte, in einer weit engeren und mannigfaltigeren Wechselbeziehung stehen, als man bisher annehmen konnte.

Beudant gibt an, dass der „Trachytporphyr" und der „trachyte semivitreux" in einem gewissen Antagonismus zu einander stehen; dieser Satz passt jedenfalls besser auf die Matra als auf das Schemnitzer Gebirge, aus welchem es hervorgegangen.

Die mineralogische Zusammensetzung der jüngeren Andesite ist noch nicht genügend aufgeklärt. Man weiss zwar aus den Untersuchungen von Herrn v. Hauer, dass in dem (mit mehreren dieser Gesteine identischen) Gesteine von Cziffar der eine der Feldspäthe ein sehr basischer Andesin ist, welcher sich von allen untersuchten am meisten dem Labrador nähert; von dem grünlich gelben Feldspath hingegen, welcher zuweilen das Aussehen von Sanidin hat, nach der Analyse von Herrn Molnar durch seinen hohen Gehalt an Natron als Albit characterisirt ist, konnte ich trotz vieler Bemühungen keine dieses wichtige, noch einigermassen isolirt darstellende Resultat bestätigende Analyse erhalten. In den betreffenden Gesteinen der Matra tritt dieser ziemlich zurück gegen den Andesin. Dass die schwarze Grundmasse der jüngern Andesite hauptsächlich Augit führt, wird bereits von Beudant erwähnt [2]). In neuerer Zeit hat Herr Tschermak kleine Säulen von Augit in einem Gesteine von der Fajsat Puszta beobachtet, welches hieher gehört. Man hat jedoch nur sehr selten Gelegenheit, sich ohne Beihilfe des Mikroscops über das häufige Vorkommen dieses Gemengtheiles Gewissheit zu verschaffen, da in den meisten Fällen die Grundmasse ganz dicht und homogen und ausgeschiedene Krystalle äusserst spärlich zu beobachten sind.

Herr Molnar, Baron Sommaruga, Herr v. Hauer haben Analysen der Varietäten des Tokayer Berges und von St. Benedek geliefert,

---

[1]) Eine poröse Ausbildung der Grundmasse ist ebenfalls sehr häufig, und es gewinnt dadurch die ganze Masse oft ein schlackiges Ansehen.

[2]) Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt Nr. 4. S. 74.

welche unzweifelhaft darthun, dass dasselbe eine dem Andesittypus entsprechende Zusammensetzung besitzt. Aus diesem Grunde scheint mir der von Prof. Szabo gewählte Name für diese Varietät, nicht ganz dem v. Richthofen u. a. festgehaltenen Begriff von Rhyolith entsprechend, da der letztere doch immerhin eine hohe Silicirungsstufe voraussetzt, und der Gehalt an Quarz kein constanter ist.

Ich habe zwei Varietäten aus der Matra untersucht und zwar eine dichte schwarze mit Sphäruliten von Dobozo *(a)*, und eine etwas feldspathreichere (mit weissem Feldspath) vom Holloskö-Berge *(b)*. Die Alkalienbestimmung von *b* hat Herr Fellner freundlichst übernommen. Die Zusammensetzung ist in 100 Theilen.

	Dobozo	Holloskö		Dobozo	Holloskö
Kalk	7·34	6·62	Magnesia .	2·58	1·16
Kieselsäure .	57·35	57·25	Kali . . .	3·45	2·92
Thonerde . .	19·83	17·57	Natron . .	1·86	2·97
Eisenoxyd . .	7·28	10·86	Glühverlust	1·15	1·17
				100·38	100·92

Diese Gesteine sind also etwas basischer als die dichte säulenförmig abgesonderte Varietät von der Kussa hora bei St. Benedek, welche Herr v. Sommaruga analysirt hat), sie stimmen dagegen ziemlich gut mit der schlackigen Varietät desselben.

Rhyolith und Rhyolithtuff. Das einzige mir bekannt gewordene Vorkommen von massigem Rhyolith ist der Kishegy bei Solymos. Die Matra verhält sich in dieser Beziehung ganz gleich mit dem Gran-Waitzener Stock, welcher ebenfalls nur einen rhyolitischen Kegel aufweist, den Neograder Schlossberg [2]).

Der Rhyolith ist in den dortigen Steinbrüchen als eine felsitische Masse aufgeschlossen, welche sehr regelmässig in dünne Platten von 2 bis 6 Zoll Mächtigkeit abgesondert erscheint. Dieselben liegen ziemlich horizontal. Die Stücke, welche ich daselbst sammelte, zeigen eine fleischrothe Farbe und eine sehr poröse Textur. Die Poren zeigen nicht selten bänderförmige Anordnung. Quarz ist nur selten und zwar in ganz kleinen Körnern ausgeschieden, und hie und da ein schwarzes Glimmerblättchen. Feldspathkrystalle konnte ich nicht beobachten.

Der Kishegy fällt nach Süden gegen Solymos und die ungarische Ebene, nach Westen gegen das langgestreckte und von niedrigen Hügeln begrenzte Solymoser Thal ab. Gegen Norden legen sich dickgeschichtete Tuffbänke mit verkohlten Pflanzenresten daran, in welchen ich jedoch keine Bruchstücke von Trachyt wahrzunehmen vermochte. Es ist eine gelbe sehr verwitterte Feldspathmasse. Gegen Osten zieht sich bis an die Nordwestausläufer des Saarhegy ein ziemlich ebenes Plateau, welches zwar die Ebene sehr merklich überragt, dagegen bedeutend unter dem Niveau der vulkanischen Tuffe des Saarhegy bleibt. Dasselbe besteht aus feinen weissen rhyolithischen Breccien. Bruchstücke und Bindemittel sind eine weisse feinkörnige, sehr leichte, Bimssteinähnliche Masse, die ersteren ganz eckig. Nur selten gewahrt man in der Grundmasse

[1]) Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt 1866, p. 471.
[2]) Dr. G. Stache: Die geol. Verh. der Umgeb. von Waitzen. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. 1866, p. 306.

einige Punkte von Feldspath und einige Glimmerblättchen. Darin liegen eine grosse Menge von Hornsteinknollen, häufig in unregelmässigen Schichten darin vertheilt. Auch die weissen Bruchstücke sind oft ganz oder theilweise verkieselt. Aus der Mitte des Plateaus ragen weithin sichtbare Klippen von theils zelligem, theils breccienartigem Süsswasserquarz heraus. Man trifft sie auch an grossen abgerundeten Felsen mit spiegelnder Oberfläche auf dem Plateau liegend. Die zelligen Varietäten sind reich an krystallirtem Quarz.

Nach Westen setzen die Rhyolithtuffe fort, ebenfalls an dem Südrand des Gebirges über Orossi und Gyöngyös-Tarján. Besonders an dem letztgenannten Orte sind sie gut aufgeschlossen. Sehr wahrscheinlich ist der Zusammenhang derselben mit den Tuffen von Pata, welche dort ein niedriges Plateau zwischen dem Havas und dem Gerenceberg zusammensetzen. An der letztgenannten Localität beobachtet man viele Stücke eines porösen Rhyoliths und noch mehr von buntgefärbtem Süsswasserquarz.

Westlich von Pata befindet sich zwischen den Bergen Nagy Havas, Janos Var und Varhegy eine Bucht, in welcher die Bimssteintuffe in flachen langgestreckten Rücken entwickelt sind. Sie enthalten dieselben Feuersteinknollen wie bei Gyöngyös. Ausserdem viele unbestimmbare kleine Muschelreste, unter denen die Schuppen von Meletta durch Hrn. Stur mit Sicherheit erkannt wurden. Die zahlreichen Reste einer kleinen Muschelart, welche damit in ziemlicher Menge auftreten, erwiesen sich als unbestimmbar. Doch lässt sich wohl ziemlich sicher annehmen, dass man es hier mit dem oberen der durch Melettaschuppen charakterisirten Horizonte zu thun habe, oder mit jenen Gebilden, welche, am Nord- und Ostrande der Matra weit verbreitet, gegenwärtig der sarmatischen Stufe beigezählt werden. Diese Massen werden nach den Aufzeichnungen von Hrn. Rączkiewicz in der Nähe von Suczi und in der Bucht von ächten Congerienschichten überlagert.

Nicht weniger klar ist die Stellung der Rhyolithe und ihrer Tuffe zu den Ablagerungen der sarmatischen Stufe am Nordrande der Matra ausgesprochen. Man hat im Baj patak von oben nach unten folgendes Profil:

Grober Sandstein und Conglomerat	7—8	Schuh
Dunkle Mergelschiefer	9	Zoll
Grüne feste Sandsteine mit weissem Glimmer	8	"
Brauner Mergelschiefer	8	"
Weisser Sandstein	2	"
Conglomerat mit Kohlenspuren	4 1/2	"
Rhyolithtuff	1 1/2	Schuh

Der Rhyolithtuff ist hier als feste Breccie mit zahlreichen Bruchstücken von Bimssteinen ausgebildet. An anderen Stellen im Baj patak beobachtet man unter denselben und auch dazwischen dünngeschichtete Lagen von grünlichem Perlit. Die Lagerung ist, wohl in Folge localer Störungen flach gegen Norden geneigt.

Von dem Thale des Baj patak gegen Osten nehmen die Bimssteintuffe an Ausdehnung und Mächtigkeit zu. Der Kisvar mit seinen schroffen von einer Ruine gezierten Contouren bildet den Mittelpunkt einer zusammenhängenden Masse von Bimssteintuffen, welche den ganzen Ostrand der Matra bis gegen Verpelet hin umsäumen. Am rechten Abhange des Tarnabaches, am Südfusse des Darnohegy, südlich von Sirok,

endlich am Nordfusse des Halaskohegy lässt sich deutlich beobachten, dass dieselben auf den Sanden und Tegeln der sarmatischen Stufe lagern. Die aus Bimssteintuff gebildeten Anhöhen überragen um ein Beträchtliches die sedimentären Hügelzonen.

Unterhalb des Siroker Schlosses sind sie ungeschichtet feinkörnig, von unzähligen theils eckigen theils abgerundeten Bimssteinfragmenten erfüllt. Die weiche zerreibliche Grundmasse enthält viele Blättchen von schwarzem Glimmer. Letzterer sowie zahlreiche Feldspath- (Sanidin-) Krystalle liegen auch vielfach in den Bimssteintrümmern ausgeschieden. Ausserdem sind zahlreiche, eckige Bruchstücke von dichtem schwarzem Andesit in der Grundmasse vertheilt, woraus schon Beudant das höhere Alter der Andesite gegenüber den Rhyolithen gefolgert hat.

In derselben Beschaffenheit beobachtet man die Rhyolithtuffe in den grossen Steinbrüchen hinter der Kökut Puszta aufgeschlossen. Sie sind in horizontale 1—2 Schuh mächtige Bänke, welche auch bis auf Klüfte von 2—3 Zoll sich zusammendrücken, abgetheilt. Dazwischen treten hier feste Rhyolithmassen, oder vielmehr dieselben Tuffmassen erscheinen in einzelnen Partien durch die Infiltration von Kieselsäure als feste splitterige Gesteine. Beide Modificationen lassen sich nicht von einander trennen, sie treten meist in derselben Bank durch Uebergänge deutlich verbunden auf. Die Natur der Bruchstücke lässt sich dabei noch sehr wohl erkennen. Die Ueberlagerungen von lockerem Bimssteintuff auf der kieseligen Rhyolithmasse, welche man in dem oberen dieser Schlucht beobachtet, schien mir nicht durchgreifend zu sein, denn man hat abwechselnd lockere und feste Tuffe im Grunde des Thales. Bei der Retkertmühle scheint jedoch der kieselige Rhyolith einen zusammenhängenden Stock innerhalb der lockeren Tuffe zu bilden. Perlitische Einschlüsse, wie sie so schön am Pünkösd hegy bei Erlau vorkommen, habe ich an den genannten Localitäten nirgends beobachtet.

Bei Bacta, der Ostgrenze meines Terrains, bei Szoláth, sowie auf der Strasse zwischen Szoláth und Sirok, fand ich die Bimssteinbreccien theils unter den Sandsteinen und Mergeln (Bakta), theils zwischen denselben. Sie treten dort sowohl in festen Massen als in Schichten, welche durchwegs von lockeren Bruchstücken gebildet sind, auf.

Zur Vergleichung sei auf die Beobachtungen des Hrn. Bergrath Stache und K. Paul, welche die östlich und nördlich anstossenden Gegenden beobachtet haben, hingewiesen. Das durch Hrn. Prof. Szabo beobachtete Vorkommen von Bimssteintuffen in denselben Schichten bei Pest [1]), die Vergesellschaftung dieser und ähnlicher Bildungen mit Schichten der sarmatischen Stufe bei Heiligenkreuz, und in den Tokajer Gebirgen geben einen festen Anhaltspunkt für die Altersbestimmung der Rhyolithe und werden es vielleicht ermöglichen, eine der bedeutendsten Niveauveränderungen Europa's, welche den Einbruch des sarmatischen Meeres bedingte, mit der vulcanischen Thätigkeit in Mitteleuropa und Asien in Zusammenhang zu bringen.

---

[1]) Suess. Ueber die Bedeutung der sogenannten brackischen Stufe. Sitzungsb. der kais. Akademie der Wissenschaften 1866, p. 18.

III. Eine Excursion in die Umgegend von St. Cassian.

Von D. Stur.

Vorgelegt in der Sitzung am 15. December 1868.

Mit zwei Tafeln und einem Holzschnitte.

Durch die geologische Aufnahme und Beschreibung der Umgegend von St. Cassian des Ferdinand Freih. v. Richthofen [1]) und durch die ihrem Ende sich nahenden paläontologischen Arbeiten über die Fauna der Schichten von St. Cassian des Dr. Gustav C. Laube [2]) wurden erst die so höchst interessanten und eigenthümlichen Ablagerungen der Trias in Süd-Tirol dem Geologen zugänglicher gemacht. Ersterer hatte, zu einer Zeit, wo kaum noch die Grundlinien der Gliederung unserer an verschiedenen Punkten so sehr verschieden entwickelter Trias festgestellt waren, mit einer glücklichen Beobachtungsgabe ausgerüstet, den überraschend mannigfaltig gegliederten Aufbau der Trias-Gebirge in der gesammten Umgegend von St. Cassian im grossen Ganzen so richtig aufgefasst, und in seinem grossen Buche eine so colossale Menge von Beobachtungen und Ansichten aufgestappelt, dass ihm gewiss noch auf eine sehr lange Zeit hinaus die Bewunderung aller Jener gesichert bleibt, die nach ihm diese Gegenden bereisen werden. Durch die Arbeiten des letzgenannten wird die Fauna der Schichten von St. Cassian vergleichbar mit den Fossilien anderer abweichend entwickelter Schichten der Trias unserer Länder, und obwohl diese Arbeiten noch nicht beendet sind, liessen sich doch schon manche Thatsachen aufzählen, deren Feststellung nur durch dieselben möglich geworden war.

Gleicher Wunsch und dieselbe Absicht brachten mich in den letzten Tagen des heurigen Sommers in die Umgegend von St. Cassian, wie vor mehreren Jahren nach Raibl in Kärnten [3]). Es war auffallend, dass weder zur Zeit der Aufnahmen in der Umgegend von St. Cassian, noch späterhin, trotzdem nach und nach durch reichliche Einkäufe von Versteinerungen eine sehr namhafte Sammlung der St. Cassian-Fauna in unserem Museum zusammengebracht wurde, selbst auch nicht in jener neuesten Aufsamm-

---

[1]) Ferd. Freih. v. Richthofen: Geogn. Beschreibung der Umgegend von Predazzo, St. Cassian und der Seisseralpe in Süd-Tirol. Gotha 1860.

[2]) Gustav C. Laube: Die Fauna der Schichten von St. Cassian I., II., III. in den Denkschr. der kais. Akademie Bd. XXIV., XXV., XXVIII. 1865—1868.

[3]) Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. 1868. XVIII. p. 71.

lung von Gesteinsarten und Petrefakten, die Dr. G. C. Laube in Süd-Tirol veranstaltete [1]) — auch nur eine Spur von jener Fauna heimgebracht wurde, die seit den Aufnahmen v. Richthofen, aus den Reiflinger Kalken bekannt geworden war. Und doch passt die Beschreibung die uns v. Richthofen von seinen Buchensteiner Kalken gegeben [2]) so vollkommen auf die Reitlinger Kalke. Freilich hatte v. Richthofen die Buchensteiner Kalke für obertriadisch erklärt, und stets auf den innigen Zusammenhang derselben mit den Wenger Schiefern hingedeutet, auch nur globose Ammoniten nebst *Halobia Lommeli* daraus aufgeführt. Wenn man auch durch die seither gemachten Erfahrungen berechtigt war, an der Giltigkeit und Genauigkeit dieser Bestimmungen zu zweifeln, so wollte doch die Sache an Ort und Stelle besehen und richtig gestellt werden.

Wie aus meiner oben citirten Arbeit erhellt, waren Zweifel über die Identität des Wenger Schiefers von Raibl und jenes von Wengen und Corfara ausgesprochen worden. Diese Zweifel konnten erst dann einige Berechtigung erlangen, wenn es gelang an einer andern Stelle, z. B. bei St. Cassian, nachzuweisen, dass über einer Schichtenreihe, wie die von Kaltwasser [3]), aphanitische grüne Schiefer mit Hornsteinkalken (wohl Wenger Schichten), Schichten mit *Cardita crenata M.* (St. Cassian-Cardita-Schichten), erzführender Kalk (Schlern-Dolomit) noch eine zweite Schichtenreihe folge, nämlich die von der Scharte bei Raibl [4]) — kurz, wenn es gelang, sicherzustellen, dass die Lagerung des Wenger Schiefers über dem erzführenden Kalke, so wie sie sich in der Scharte präsentirt, auch die natürliche und richtige sei.

v. Richthofen's Darstellungen jener Verhältnisse, unter welchen der Schlern-Dolomit in Süd-Tirol auftritt, wo derselbe isolirte, oft nach allen Richtungen mit steilen Wänden abfallende Riffe bildet, die hier auf Mendola-Dolomit oder Reiflinger Kalk, dort auf den tieferen oder höheren Partien der Tuffe von St. Cassian auflagern, so dass sich dem Beobachter oft unabweislich die Meinung aufdrang, ein Theil der Tuffe sei dem Dolomit nebengelagert, somit gleichzeitig mit diesem — liessen erwarten, dass ähnliche Erscheinungen, wie die sind, die ich über die gegenseitige Stellung des erzführenden Kalkes des Fünfspitz in Raibl, zu den Raibler Schiefern des Kunzen Grabens [5]) beschrieben habe, in der Umgegend von St. Cassian nicht selten zu beobachten seien, und zur Aufklärung des letzterwähnten Falles dienen können.

Weiters war mir unter den von Dr. Laube mitgebrachten Gesteinsstücken eines, von der Buchensteiner Alpe, aus dem Liegenden der Schichten mit St. Cassian-Versteinerungen aufgefallen, das mit voller Sicherheit zur Hoffnung berechtigte, dass in der Umgegend von St. Cassian auch der Reingrabner Schiefer mit der *Halobia Haueri*, somit das Niveau des Lunzer Sandsteins vertreten und nachzuweisen sei.

---

[1]) Gustav C. Laube: Geologische Notizen aus der Gegend von St. Cassian. Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt 1868, p. 118.
[2]) v. Richthofen l. c. p. 64.
[3]) D. Stur l. c. p. 106.
[4]) L. c. T. I. Durchschnitt vom Königsberg durch den Kempfer Bach zum Alpl.
[5]) L. c. p. 89.

Endlich schien es höchst wünschenswerth, die Fauna der rothen Raibler Schichten des Schlern-Plateau's in einer wo möglich reichhaltigeren Sammlung in unserem Museum vertreten zu sehen, um genauere Bestimmungen der einzelnen Arten, die bisher auf Grundlage unserer früheren Aufsammlung, wohl nur oberflächlich und mangelhaft sein konnten, zu erzielen und hierdurch zur genaueren Feststellung des Horizontes dieser so eigenthümlichen Ablagerung beizutragen.

Diese speciellen Fragen hatte ich mir für die Excursion nach St. Cassian gestellt. Herr Montan-Ingenieur R. Meier, hat sich mir angeschlossen, und mich mit seinem andauernden Fleisse freundlichst unterstützt. Unser Aufenthalt daselbst konnte leider nur einige Tage in Anspruch nehmen, es war daher geboten, wenn wir Einiges zur Lösung dieser Fragen beitragen wollten, jenes Gebiet für unsere Begehungen zu wählen, von dem v. Richthofen sagt, dass es am regelmässigsten entwickelt sei und von grossartigen, die Klarheit der Verhältnisse beeinträchtigenden Störungen am meisten verschont wurde. Wir haben somit in den Tagen vom 6—14. September von der Eisenbahn-Station Waidbruck ausgehend, erst das Grödner Thal, die Seisser Alpe und den Schlern von St. Ulrich aus begangen, sind über das Grödner Jöchl nach Corfara übersiedelt, und haben von da in nördlicher Richtung im Abtei-Thal St. Cassian, Heiligenkreuz und Wengen besucht, in südlicher Richtung im Gebiete des Livinallungo-Thales in die Gegend von Buchenstein, Pieve und St. Johann in Cherz einen Streifzug unternommen, und sind schliesslich wieder über das Grödner Jöchl zu unserem Ausgangspunkte Waidbruck zurückgekehrt. Unser Aufenthalt daselbst wurde von prächtigem Wetter unterstützt, eine Begünstigung die hervorgehoben zu werden verdient; denn kaum hatten wir zum zweitenmale auf dem Rückwege das 6790' hohe Grödner Jöchl hinter uns, brach auch ein ungünstiges Wetter ein, in Folge dessen das Grödner-Jöchl mit einer blendend weissen Schneedecke überdeckt wurde, die dasselbe diesseits des Winters gewiss nicht wieder verliess.

Bevor ich an die Besprechung der Begehung und an die Mittheilung der gewonnenen Resultate schreite, muss ich mit einigen Worten eines Umstandes gedenken, der uns in der Umgegend von St. Cassian und Corfara äusserst unangenehm berührte und überrascht hatte. Bei der meist milden und leicht verwitterbaren Beschaffenheit jener Gesteine, auf denen die Dolomit-Riffe dieser Gegenden aufgesetzt sind, war es wohl natürlich zu finden, dass diese Gehänge sämmtlich und ohne Ausnahme mit Wiesen bedeckt oder bewaldet sind. Auch aus der Wasserundurchlässigkeit der meisten dieser Gesteine war zu erwarten, dass die flacheren Theile dieser Gehänge mit sumpfigen und grünlandmoorigen Stellen bedeckt sein dürften, dass somit überhaupt die Gegend keine grossartigen Aufschlüsse bieten dürfte, wie etwa jene in dem so schön aufgeschlossenen Raibler Thale sind.

Wir haben aber ausser diesen von vorne herein zu erwartenden, für den Geologen gewiss nicht erfreulichen Erscheinungen ferner noch gefunden, dass die gesammten wiesigen, mehr oder minder geneigten Gehänge in einer zwar sehr langsamen, aber an verschiedenen Stellen ungleich raschen Bewegung, von der Höhe hinab gegen die Thalsohlen befindlich sind. Diese Bewegungen geben sich in zweierlei Formen dem

Beobachter zu erkennen, die oft miteinander combinirt, mitunter unabsehbare Verwüstungen anrichten. Ein Wiesenfleck in einer langsam abfallenden mässig breiten Thalsohle, der im vorigen Sommer noch mit einer continuirlichen Grasfläche bedeckt war, erhält heuer nach den verschiedensten Weltgegenden gerichtete zahlreiche Sprünge, die den Rasen in kleine Stücke zerreissen und in den Rissen den Untergrund allenthalben an den Tag treten lassen. In einiger Entfernung thalabwärts erst werden die Spuren der Bewegung des obersten Theiles des Bodens sichtbar, wo man die solchergestalt vorbeiziehenden Wiesen bald an einer unverrückbaren Erhöhung des Terrains sich aufstauen und falten, oder über steilere nackte Gehänge in einzelnen Schollen in die Tiefe hinabgleiten sieht. Den andern Fall hat man am häufigsten dort vor Augen, wo der Rand des sumpfig-wiesigen Plateau's mit steilen in das Thal abfallenden Gehängen endet. Hier findet man in der Regel Aufschlüsse und Entblössungen jener Schichten, die den obersten Theil des Plateau's zusammensetzen, die mitunter 20—50 Fuss Höhe erreichen. Der Beobachter findet leicht Gelegenheit, die Entstehung dieser Entblössungen zu studiren. Sie entstehen durch Rutschungen ganzer grosser Theile der Ränder des Plateau's, und zum Beweise dessen findet der Beobachter — am Fusse der Entblössungen das hinabgerutschte Materiale aus dem das Gehänge früher bestand, in einer leicht an seinen Formen erkennbaren Masse dem wiesigen Terrain aufgesetzt — im Rücken der Entblössung deutliche Spuren des Beginnes neuer Rutschungen, die sich in langen, mit der Entblössung parallelen, mehr oder minder breiten continuirlichen Rissen kundgeben, die oft schon so weit gediehen sind, dass es wohl nur noch des Gewichtes des Beobachters bedürfte, um eine solche Rutschung vor den Augen desselben in Scene zu setzen.

Die Folgen dieser Rutschungen und Bewegungen der Boden-Oberfläche sind in der That grossartiger, als es im ersten Anblick den Anschein hat. Man findet zuerst nur äusserst selten die tieferen Schichten der Tuffe und ihr Liegendes entblösst. Die ganzen Gehänge bis hinab zur Thalsohle sind mit einem Schutte bedeckt, der meist nur aus den jüngsten und obersten Schichten der Tuffe zusammengesetzt ist. Um über die Mächtigkeit und Ausdehnung dieses Schuttes einen einigermassen annähernden Begriff zu geben, brauche ich nur zu erwähnen, dass selbst jener Schutt, der die Mulde von Corfara ausfüllt, und zu dessen Erklärung v. Richthofen einen kleinen See anzunehmen sich genöthigt fand [1]), den fortwährenden Rutschungen und Wanderungen der Oberfläche der Gegend seine Entstehung verdankt. Auf dem Wege von St. Cassian, südlich auf den Prelongei Berg, längs welchem nicht ein einziger Aufschluss bis auf die unterliegenden anstehenden Schichten reicht, trifft man ganze grosse Waldantheile, von mehreren Jochen Flächenraum, welche in einer derartigen Wanderung begriffen sind.

Es ist wohl natürlich, wenn selbst Bäume und Waldtheile auf der Höhe der bewegten Oberfläche des Terrains mit dem Untergrunde fortwandeln, dass diese Bewegung auch die zufällig auf die Wiesen gefallenen Gegenstände, namentlich die Felsblöcke ergreift. Diese Blöcke,

---

[1]) L. c. p. 220.

insbesondere die Kalk- und Dolomit-Blöcke, die durch ihre abweichende Beschaffenheit von dem Untergrunde hier als Fremdlinge jedem Beobachter auffallen, und wohl auch schon als aus der Tiefe mit heraufgerissene [1]) Kalk- und Dolomit-Blöcke dargestellt worden sind, die die Alpenwiesen bedecken und oberflächlich auf den Grasflächen liegen, sind sehr geeignet dazu, um zu messen, welche langen Wege ein und derselbe Theil der Grundoberfläche im Verlaufe der Zeit durchwandert.

Der westliche Fuss des Set Sass (siehe die Ansicht IV auf Tafel XIV) ist weit und breit von wiesigen Flächen der St. Cassian-Schichten umgeben. Diese sind am Fusse des Berges in einem weiten Felde mit colossalen Schuttmassen bedeckt, die aus den nach und nach von den steilen Wänden herabgefallenen Dolomitblöcken der verschiedensten Grösse zusammengesetzt sind. Der Untergrund ist wie überall, so auch hier in Bewegung und man sieht hier die Risse der abrutschenden Theile in langen krummen Linien um so deutlicher hervortreten, als der längs den Risslinien hervortretende braune Untergrund gegen die blendendweisse Schuttfläche grell absticht. Die so erst in grosse Theile, dann tiefer im Gehänge in kleinere Schollen zerrissene Schuttfläche löst sich weiter vom Fusse des Set Sass in einzelne Blöcke auf, die die Oberfläche der Wiesen erst zahlreich, weiterhin zerstreut bedecken. Wir waren nicht wenig erstaunt die äussersten Vorposten der wandernden Dolomit-Blöcke des Set Sass auf dem Wege von Corfara in das Livinallungo-Thal knapp über dem Absturze zu finden, der in das Selvanathal hinabführt. Diese Blöcke hatten einen wenigstens eine halbe Meile langen Weg vom Set Sass her zurückgelegt, im Gebiete einer mässigbreiten und sehr langsam fallenden Sohle eines am Somes-Berge entspringenden Zuflusses des Selvana-Thales, dessen Gewässer so gering sind, oder gänzlich unter der beweglichen Oberfläche fliessen, dass das Thälchen kein Wasserrinnsal besitzt.

Die Umwohner und Besitzer dieser Wiesengründe sind sich dieser Bewegungen der Oberfläche des Terrains wohl bewusst, denn sie sehen ja fast täglich, wie die von ihnen mit senkrechten Wänden aufgebauten hölzernen Heuhütten nach und nach eine schiefe Lage erhalten und wohl auch von der ursprünglichen Stelle weggerückt werden. Sie suchen durch schwere Steine, meist Granitblöcke die Grenzen ihrer Besitzungen, insbesondere aber die Gemeindegrenzen zu fixiren. Die zugehauenen, und mit Jahreszahl [2]) versehenen Grenzsteine aus Granit sind wohl ohne Schwierigkeit als solche zu erkennen, die die um ihr Eigenthum besorgte Menschenhand hierhergestellt hat. Schwierig mag es fallen die unbehauenen Grenzsteine, die eben so gut wie die behauenen aus dem Hauptthale hierher gebracht wurden, auf ihrer Wanderung wirklich als solche wieder zu erkennen und sie nicht für erratische Blöcke zu erklären.

Man wird hier wohl die Einwendung einschalten wollen, es müssten auf diese Weise grosse Theile der Gehänge vollkommen von aller Vegetation entblösst werden, und andererseits müsste die grosse Masse des ins Thal hinablangenden Schuttes die Thalsohlen endlich ganz ausfüllen und Alles was da lebt überdecken und verwüsten. Es ist als

---

[1]) Siehe in v. Richthofen l. c. p. 70.
[2]) v. Richthofen l. c. p. 106.

ein glücklicher Umstand für die Umwohner die Thatsache hervorzuheben, dass die Bewegung der Gehänge eine zumeist sehr langsame ist, die sich nach Jahren erst in ihren Resultaten zu erkennen gibt. In Folge der leichten Verwitterbarkeit der Gesteine ist die Pflanzendecke, begünstigt von ausgiebiger Feuchtigkeit der Athmosphäre, bald im Stande die entstandenen Risse der Wiesenflächen auszubessern und unkenntlich zu machen. Im Gegensatze zu jenen Gegenden, in welchen die Pflanzendecke nie erneuert wird, wo im Kampfe ums Dasein die saftigeren Gewächse untergehen, und endlich einige wenige Grasarten, mit dem an Nahrungsmitteln sehr arm gewordenen Boden zufrieden, die Wiesenfläche für sich allein in Anspruch nehmen — ist hier durch die Bewegung des Bodens ein stets freier, noch nicht occupirter Raum vorhanden für die üppigste Entwicklung der Pflanzendecke, auch aus jenen Samen, die unter dem überwuchernden Rasen unter den gewöhnlichen Umständen nur schwer zur Entwicklung gelangen könnten, hier aber durch die Zerreissung desselben an die Oberfläche, in Verhältnisse gebracht werden, die die Keimung derselben begünstigen.

Eben desswegen haben auch die in den Thalsohlen fliessenden Gewässer hinreichend Zeit, die in jedem Augenblick an ihren Rinnsalen anlangenden Schuttmassen anzunagen und sie unmerkbar zu entfernen und so die stete Veränderung des Schuttes der Beobachtung unzugänglich zu machen. Es gibt aber auch Stellen, wo die an der Thalsohle anlangenden Schuttmassen in keinem Verhältnisse stehen zur Kraft der Thalwässer und solche Stellen sind wohl sehr geeignet die Grossartigkeit des ganzen Phänomens recht anschaulich vor die Augen des Beobachters zu stellen.

Nördlich von St. Leonhard im Abtey-Thale, dort unterhalb wo der Gaderbach über eine steile Stufe des Terrains in einem gewaltigen Wasserfalle herabstürzt, gelangt ein in der Gegend von Pescol entspringender Wildbach zum Hauptthal. Sein Gebiet ist reich an steil geböschten Rutschungen, wie man dies von Heiligenkreuz aus recht gut übersehen kann. Diese versehen den Wildbach stets mit reichlichem Schutt. Von Zeit zu Zeit mögen es hier wohl auch bedeutendere Bergstürze sein, die in vereinigter Kraft mit häufigeren Gewittern, den Wildbach einen colossalen Schuttkegel aufbauen liessen, der bis an die jenseitige Thalwand reichend, den gewaltigen Gaderbach bis an den Fuss des Wasserfalles zu stauen vermag. Die thalaufwärts, aus der Gegend von St. Martin und Wengen vorüberführende Strasse zieht etwa eine Viertelstunde Weges, schief, steil aufwärts, über den Schuttkegel. Doch ist diese Strasse in einer steten Umlegung begriffen. Kaum hat man sie wieder fahrbar gemacht, als bald der Gaderbach, den Schuttkegel unterwaschend, ein Nachrücken der Schuttmassen und auch der darauf befindlichen Strasse veranlasst, oder der Wildbach selbst, neue Schuttmassen herabbringend, die Strasse hoch überschüttet, und so stets neue Ausbesserungen an derselben nöthig macht.

Es ist auffallend, dass keiner von den von uns besuchten Orten auf diesem beweglichen Gebiete, welches mit der Verbreitung der Schichten von St. Cassian zusammenfällt, stehe, und die bleibend bewohnten Häuser der Badioten, die alle sehr stattlich, geräumig, reinlich und freundlich aussehen auf den älteren Schichten, namentlich auf Wenger

Schiefer, Augitporphyr und dessen Tuff, auf Buchensteiner-Kalk und den tieferen Schichten aufgebaut erscheinen.

Die Ursache der langsamen Wanderung der Gehänge ist wohl zunächst in der Wasserundurchlässigkeit des Untergrundes und in der meist bedeutenden Neigung der Gehänge zu suchen.

I. Waidbruck, Gröden und St. Ulrich, Kuetschena-Thal, Solschedia, Geisterspitzen.

Mit der Brenner Bahn unserer Endstation Waidbruck zueilend, hatten wir erst bei Brixen, nachdem wir die Granitmasse von Brixen von Grasstein abwärts verquert, sorgfältiger zu beobachten angefangen, so weit dies im eiligsten Fluge möglich war, und bemerkten von unterhalb Brixen angefangen bis nach Klausen und abwärts einen schwarzen Thonschiefer mit etwa unter 35 Graden in Süd fallenden Schichten, deren Flächen schwarz, graphitisch glänzend, von blendend weissen, dünnen und langlinienförmigen Quarzadern durchkreuzt werden. Dieser Thonschiefer erinnert sehr lebhaft an die Gailthaler Schiefer im oberen Gailthale. Vor Klausen sind bekanntlich diesem Schiefer die Diorite eingelagert.

Unterhalb Klausen beginnt sehr bald ein gänzlich verschiedenes Gestein in den Gehängen anzustehen. Es ist dies der typische Thonglimmerschiefer mit einer Unzahl der oft erwähnten gelblichen Quarzschwielen, die als Linsen dem Gesteine eingefügt, die häufigen Knickungen seiner Schichten mitmachen, genau wie jenseits des Brenners. Die Schichten liegen im grossen Ganzen nahezu horizontal in flachen Wellen, die wohl häufiger das flache Südfallen, aber auch ein flaches Nordfallen nicht selten abnehmen lassen. Uns erschien schon beim ersten Anblick der Unterschied dieser beiden Gesteine, des Thonschiefers und Thonglimmerschiefers so gross, dass wir unsere Verwunderung nicht unterdrücken konnten über die Nichtbeachtung dieses Umstandes.

Es war uns nicht gestattet, das Verhältniss des Thonschiefers zum Thonglimmerschiefer festzustellen. Das natürlichste erschien, denselben als dem Thonglimmerschiefer aufgelagert zu betrachten. Derjenige, dem die Verhältnisse der Schichtenstellung in der Centralkette einigermassen bekannt sind, wie der Fall am Südfusse der Granitmasse der Cima d'Asta wird wohl aus der Schichtenlage allein das Alter der Gesteine nicht bestimmen wollen.

Von Waidbruck, das Gröden-Thal aufwärts bis in die Gegend von St. Peter, sieht man an allen Stellen, die anstehendes Gestein zeigen, denselben Thonglimmerschiefer in ganz gleicher Beschaffenheit wie zwischen Waidbruck und Klausen. Dieser bildet hier, soviel zu entnehmen, die mit mächtigen Schuttmassen überdeckten Gehänge gestatten, das Liegende des rothen Quarzporphyrs. Aus der Gegend von St. Peter wendet das Grödner Thal in SO., und man verquert längs desselben die aus kolossalen Blöcken bestehenden Schuttmassen von Porphyr, endlich den Porphyr selbst, der mit sehr steiler oder senkrechter Wand aus den Schuttmassen emporsteigt. Aus dem Engpasse zwischen hohen Porphyrwänden heraustretend, erblickt man das muldenförmig erweiterte Gröden-Thal mit St. Ulrich und seinen geräumigen, freundlichen Villen ähnlichen Häusern. Auf dem Porphyr lagert Grödner Sandstein, und die Strasse

zieht im letzteren, unweit dessen Grenze gegen den Porphyr, bis nach St. Ulrich in langsamer, anhaltender Steigung.

Unbeschreiblich schön erscheint dem fremden Wanderer das Panorama, das sich beim Verfolgen dieses Weges vor dessen überraschten Augen nach und nach entfaltet. Im Norden wird hie und da der Nordrand des Porphyr-Plateaus mit der Reschötz-Capelle sichtbar, in NO. entfaltet sich nach und nach das Kuetschena Thal mit dem rechts darüber (im SW.) sich erhebenden Pitschberg und Solschediaberg, die beide steil in das Thal abfallend, eine ununterbrochene Reihe von Aufschlüssen zeigen, die nach ihrer Färbung zu unterst den dunkelrothen Grödner Sandstein, in der Mitte der Gehänge die grau gefärbten Schichten von Seiss, über diesen die grellrothen Campiler Schichten, und darüber die weissen Wände aus Mendola-Dolomit und Buchensteiner Kalken entblössen, letztere die Solschediaspitze bildend. Die genannte Reihe der Gesteine verquert oberhalb St. Ulrich das Hauptthal und tritt auf die rechte (südliche) Seite desselben, um von da in westlicher Richtung, in theilweisen Aufschlüssen, den Verlauf, insbesondere des in Felsen anstehenden Buchensteiner Kalkes, quer durch die Puflerschlucht, gegen Castelruth, recht klar und deutlich vor dem Beobachter zu entfalten. Was hinter diesem Schichtenzuge verborgen theilweise in grünen wiesigen Gehängen und bewaldeten Höhen sichtbar wird, ist jene Schichtenreihe, die man nach dem Orte St. Cassian benannt hatte, die überragt wird von dem riesig zackigen Langkofl und dem plattigmassigen Pordoi Gebirge.

Meiner Gepflogenheit getreu, auf die Liegendschichten des Lunzersandsteins die Bemühungen um die Gliederung unserer Trias zu basiren, haben wir beschlossen, zuerst die Grundlagen dieses prachtvollen vor unseren Augen sich entwickelnden Panoramas kennen zu lernen.

Wir gingen von St. Ulrich durch das Kuetschena Thal aufwärts erst nordöstlich, dann vom östlicheren Arme desselben in östlicher Richtung steil aufwärts in den Sattel, der den Pitsch-Berg mit der Solschedia verbindet, erstiegen den Solschedia-Berg, und folgten später dem wellig fortlaufenden Grat desselben hin bis an den Fuss der Geisterspitzen.

Aus dem Gebiete des Grödner Sandsteins, welcher unweit der Kirche St. Ulrich, im linken Gehänge des Thales aufgeschlossen ist, das Kuetschena Thal verquerend, gelangten wir an die Grenze des genannten Sandsteins gegen den Porphyr und gingen im rechten Gehänge über anstehenden und in grossen Blöcken herumliegenden Porphyr bis an jene Stelle, wo wir in den östlicheren Einfluss des Thales einlenkten. Hier folgten rasch nach einander rother Quarzporphyr, Grödner Sandstein und die Seisser Schichten. Sehr bald verdeckte ein ziemlich mächtiger Schutt das anstehende Gebirge, und wir wandten, in Ermangelung aller Aufschlüsse, unsere Aufmerksamkeit diesem Schutte zu. Derselbe bestand aus sämmtlichen Gesteinsarten, die in den vor uns liegenden Gehängen anstehen. Uns interessirten vorzüglich alle jene Blöcke, die aus den Virgloriakalken und den Buchensteiner-Kalken stammen konnten, und wir fanden auch sehr bald, Herr Meier in einem schwarzen Kalke dasselbe Petrefakt, welches Dr. Laube aus der Gegend von St. Jacob unter dem Namen des *Bellerophon peregrinus* unserer Sammlung einverleibt hat, ich selbst, in einem etwas lichteren Kalke, den *Ceratites binodosus v. H.* Der erstere Fund stellte ausser Zweifel dass, da im Gebiete des Kuetschena

Thales die Cassianer Schichten nirgends anstehen, dieses Petrefact den den Muschelkalk vertretenden Schichten entnommen sein müsse. Letzterer Fund liess uns sicher hoffen, dass wir im Verfolgen unseres Weges, die Reiflinger Kalke antreffen müssten.

Der Weg führte uns fortwährend über den gleichen Schutt in den Sattel an der Solschedia. Kurz bevor man in das Gebiet des Sattels gelangt, erreicht man anstehende Schichten. Man verquert zuerst die oberste Partie der Seisser Schichten, die ausserordentlich reich sind an Petrefacten der Werfener Schiefer-Fauna. Dann folgten die grellrothen Campiler Schichten, hier nicht besonders mächtig entwickelt und auch insoferne nicht so vollständig aufgeschlossen, als längs dem Fusssteige die oberste Partie dieser Schichten so mit Schutt bedeckt ist, dass sowohl die Grenze gegen das Hangende, als auch der unterste Theil des Hangenden, eigentlich des Virgloria-Kalkes unzugänglich bleibt. Was wir über den Campiler Schichten zunächst als aufgeschlossen beobachten konnten, war ein dünnschichtiger schwarzer Kalk mit Hornsteinen, Virgloria-Kalk, etwa 4—5 Fuss mächtig. Dann verquerten wir etwa 30—40 Fuss mächtig, einen löcherigen gelblich weissen Dolomit, den Mendola-Dolomit. Dann folgte eine in den steilen Wiesen nur theilweise entblösste, bedeutendere Masse der Buchensteiner Kalke. Die untersten Lagen dieser Kalke sind dunkel, fast schwarz, höher ins Hangende hinauf lichter grau und allenthalben reich an Hornsteinen. Es gelang auch hier trotz schlechten Aufschlusses einige Ammonitenstücke zu finden. Häufig waren die Flächen der schiefrigen dunklen Zwischenlagen ohne Hornsteine, bedeckt mit der Jugendform einer Halobia, ähnlich der *Avicula globulus Wissm.*, die übrigens auch in den knotigen Schichten vorkommt. Aeltere Exemplare dieser Muschel konnte ich hier nicht entdecken.

Im Hangenden der Buchensteiner Kalke sticht gegen die obersten lichten Hornstein-Kalkschichten ein schwarzer oder dunkelgrüner kalkhältiger Augitporphyrtuff sehr grell ab, der in etwa 1—2 Zoll dicken Schichten mit sehr dünnplattigen klingenden Tuffschichten, die voll sind von sehr grossen Exemplaren der echten *Halobia Lommeli*, wechselt. Diese Wenger Schichten sind hier etwa 3 Fuss mächtig und werden von einer unregelmässig entwickelten, sehr verschiedene Mächtigkeiten in ihrem Verlaufe zeigenden Lage einer Breccie bedeckt, die aus Bruchstücken der Buchensteinerkalke, des Augitporphyrs und der Tuffe des letzteren zusammengesetzt ist. Sie ist 2—6 Fuss mächtig und wird von der hier hangendsten und letzten Schichte, einer mächtigen Platte des Augitporphyrs, die auf dem südlichen Gehänge der Solschedia häufig entblösst erscheint, überdeckt.

Auf der höchsten Spitze der Solschedia und längs dem Grat dieses Berges westlich und östlich von da, ist der Buchensteiner Kalk sehr schön aufgeschlossen. Während nämlich der südliche Abhang dieses Berges mit dichtem Rasen bedeckt, flach abfällt, bildet der Nordabhang desselben eine steile fast senkrechte Wand, deren oberster zugänglicher Rand den Buchensteiner Kalk prächtig entblösst. Die von Hornsteinknollen knotigen Kalkbänke wechseln in der hangendsten Partie mit dünnen Kalkschiefern und etwa 2—3 Zoll dicken ganz schwarzen Kalkplatten, die vollkommen ebene Schichtflächen zeigen. In diesen fanden

wir auch erwachsenere Exemplare der hierin sehr häufigen *Halobia* die grössten nahezu zollbreit, von der Form der *Halobia Moussoni M.*

Im Hornsteinkalk selbst fanden wir mehrere Ammoniten, drei Arten Globosen, die an Arieten erinnernde Art von Reifling und Schilpario, den *Ceratites binodosus v. H.* und eine unvollständig erhaltene zweite Halobia, die wohl nur die *Halobia Sturi Ben.* [1]) sein kann.

Längs dem Grat der Solschedia östlich fortschreitend, hat man oft Gelegenheit, an den vorspringenden Theilen der nördlich abfallenden Wand dieses Berges, die Reihenfolge der Schichten zu beobachten, die stets die gleiche bleibt: Buchensteinerkalk, Mendola-Dolomit und Virgloria-Kalk, Campiler und Seisser Schichten. Von den genannten ist der Virgloriakalk nur im westlichen Theile des Berges an der Basis des Mendola-Dolomits in einigen wenigen Bänken zu erkennen, und scheint im östlichen Fortlaufe der Schichtenreihe ganz zu fehlen. Ferner wird es auffallend, dass die im westlichen Theile der Solschedia beobachtete Mächtigkeit des Buchensteiner Kalkes, die die durchaus gleich bleibende Mächtigkeit des Mendola-Dolomits übersteigt, oder wenigstens ihr gleich ist, je weiter in Ost, immer geringer wird. Am westlichen Fusse der Geisterspitzen ist die Mächtigkeit des Buchensteiner Kalkes merklich geringer, und es wird dieser Kalk hier nicht mehr von den Wenger Schiefern, von der Breccie, die überhaupt nur im westlichsten Theile der Solschedia bemerkt wurde, und von der Augitporphyrplatte überlagert, sondern es folgt unmittelbar über dem Buchensteiner Kalke ein Dolomit, der den Fuss und die obere Masse der Geisterspitzen bildet.

Es ist leider unmöglich dieses merkwürdige Verhältniss, das Geringwerden der Mächtigkeit der Buchensteiner Kalke, das Ausbleiben der Wenger Schiefer und des Augitporphyrs, und das Auflagern des die obere Masse der Geisterspitzen bildenden Dolomites unmittelbar auf dem Buchensteiner Kalk, weiter in Ost direkt zu untersuchen, da vom westlichen Fusse der Geisterspitzen an östlich die Wand dieses Gebirges folgt, an welcher jene Theile, die Aufschlüsse bieten, ihrer Steilheit wegen nicht begangen werden können. (Siehe die Ansicht III auf Taf. XIII.) Doch lässt man dem Auge um so lieber freien Lauf, diese Verhältnisse zu verfolgen, als die Wände der Geisterspitzen ganz nackt sind, und man die jeder Schichtengruppe eigenthümliche Form und Farbe, auf sehr bedeutende Entfernungen noch mit voller Sicherheit zu erkennen im Stande ist. Während man somit im Vordergrunde auf der Spitze der Solschedia über dem Mendola-Dolomit den Buchensteiner Kalk noch in sehr bedeutender Mächtigkeit vom Wenger Schiefer und dem Augitporphyr bedeckt sieht, gewahrt man im östlichsten Theile der sichtbaren Wand der Geisterspitzen über dem Mendola-Dolomit den Buchensteiner Kalk nur mehr in einer beiläufig auf ein Drittel reducirten Mächtigkeit unmittelbar vom Dolomit überlagert. Die liegenden Schichten: Mendola-Dolomit, Campiler und Seisser Schichten und der Grödner Sandstein, mit Ausnahme des Virgloria-Kalkes, sind auch im östlichen Theile der Geisterspitzen mit normalen Mächtigkeiten, wie längs dem Verlaufe des Kuetschena-Thales vorhanden.

---

[1]) Dr. E W. Benecke: Ueber einige Muschelkalk-Ablagerungen der Alpen. Geogn. paläont. Beitr. II B. Heft 1 p. 55. T. 4. F. 9—11.

Nach diesen Feststellungen sucht man unwillkürlich auch nach Anhaltspunkten, auf die man eine sicherere Bestimmung des auf dem Buchensteiner Kalke auflagernden Dolomits, der die Geisterspitzen bildet, basiren könnte. Einen solchen Anhaltspunkt findet man auch sehr bald im Süden der Geisterspitzen. Hier sieht man über dem ungeschichteten Dolomite, wohlgeschichtete Dolomite lagern, genau so wie im Pordoi-Gebirge. Es sind wohl genau dieselben Schichten wie jene plattigen Kalke und Dolomite, welche wir späterhin die Unterlage der rothen Raibler Schichten am Schlern bilden sehen werden. Auch sieht man in der That diesen geschichteten Dolomiten einen Zug der rothen Raibler Schichten aus der Gegend der Forcella hin zum Sobatschberg aufgesetzt, sowie man dieselbe Lagerung der rothen Raibler Schichten auch am Puezberg, von St. Maria in Gröden, durch das Wolkensteiner Thal erblickt. Aus diesen Beobachtungen folgt mit hinreichender Sicherheit, dass der ungeschichtete Dolomit der Geisterspitzen genau dieselbe Stellung einnimmt wie der Schlern-Dolomit, und somit obertriadisch sei.

Vom Fusse der Geisterspitzen verfolgten wir jenen Weg, der im Südgehänge der Solschedia, im Osten und Süden des Pitschberges, oberhalb St. Christina und unterhalb St. Jacob nach St. Ulrich führt. So wie im Südgehänge der Solschedia, ist auch im Osten des Pitschberges gewöhnlich der Augitporphyr anstehend. Bei den untersten Heuhütten und der Alpenhütte am Ostfuss des Pitschberges bemerkten wir auch das Liegende des Augitporphyrs, die Wenger Schichten. Gleich darauf folgten, sehr schön entblösst, die Reiflinger Kalke, die von da schief hinab auf den untersten Theil des linken Gehänges des Tschisler Thales fortziehen. Den Mendola-Dolomit fanden wir hier geringmächtig und nicht so ganz charakteristisch entwickelt wie im Nordabhang der Solschedia, und in dessen Liegenden einen schwarzen Kalk, der in etwa fussmächtigen Bänken längs dem Wege eine Weile hindurch aufgeschlossen, und petrographisch jenem Kalke ganz gleich zu sein schien, in welchem wir *Bellerophon peregrinus* im Kuetschena-Thale fanden. Im weiteren Verfolge des Weges liegen im Südfusse des Pitschberges grosse Unregelmässigkeiten in der Stellung der Schichten vor, die sich wohl nach sorgfältigerer Untersuchung einzig und allein auf wiederholte, ungleichweit gediehene Rutschungen des Gehänges des Pitschberges reduciren liessen, und die auf den vorhandenen Karten weder im Terrain noch in der Colorirung auch nur annähernd richtig dargestellt sind.

Einige hundert Schritte vor der Kirche St. Ulrich, auf dem Fusssteige der von St. Jacob dahin führt, bemerkte Herr Meier einen grossen Pflasterstein aus Augitporphyrtuff, der wohl aus der Gegend von St. Christina hiehergebracht wurde, auf welchem ein ganz vollständiger Gaumen eines Fisches erhalten war.

II. Pufler Schlucht, Seisseralpe, Cipit-Bach, Schlern-Spitze, Klamm, rothes Schlern-Plateau, Frombach.

Die nächste Excursion galt dem Schlern, und bot uns zunächst in der Puflerschlucht noch einmal Gelegenheit, die tieferen Trias-Schichten zu verqueren. Der Weg zur Puflerschlucht zieht über Grödner Sandstein, auf dem am Eingange der Schlucht schon die Seisser Schichten folgen.

Die Wände dieser Schlucht erheben sich fast senkreckt westlich auf den Puflatsch, östlich auf den Pitz. In Folge dieser Steilheit sind mehrere Rutschungen und Brüche der Gehänge entstanden, die die Schichtenreihe Seisser, Campiler Schichten und Buchensteiner Kalke mehrere Male zur Beobachtung gelangen lassen. Hierbei ist hervorzuheben, dass in allen diesen wiederholten Aufschlüssen weder von Mendola-Dolomit, noch von Virgloria-Kalk auch nur eine Spur zu entdecken ist. Man gelangt endlich von Pufl an höher steigend zur letzten höchsten Entblössung der Campiler Schichten, die auch hier unmittelbar vom Buchensteiner Kalk bedeckt erscheinen. Gerade an der Stelle, wo der Weg auf die rechte Thalseite übertritt, sieht man an einer kleinen Wand über dem Buchensteiner Kalke die untersten Augitporphyrtuff-Schichten etwa 3 Fuss mächtig und fast horizontal lagern. Sie enthalten die echte *Halobia Lommeli*, genau so wie die gleichen Tuffe auf der Solschedia und vertreten hier den Wenger-Schiefer. Ueber diesen untersten Schichten des Wenger Schiefers folgt eine etwa 4 Fuss mächtige Lage von Augitporphyr, die abermals bedeckt ist von den gleichen Wengerschiefern. Erst über dieser zweiten Lage von Wenger Schiefer erhebt sich die grosse sehr bedeutende Augitporphyrmasse des Puflatsch. Man verquert nun aufwärts steigend die Mächtigkeit des Augitporphyrs bis zu jener Stelle, wo die zwei Arme des Puflerbaches sich vereinigen. Hier beginnen nun abermals dünnplattige sandige Schiefer, die die *Halobia Lommeli* in grossen Exemplaren nicht selten enthalten, den Augitporphyr zu überlagern und als oberste Lagen des Wenger Schiefers die Grundlage zu bilden, auf welche die die Seisser Alpe zusammensetzenden Gebilde folgen.

Sobald man nun das Gebiet der von da südlich, westlich und östlich weit ausgedehnten Seisser Alpe betritt, hören mit einem Male alle Entblössungen auf.

Wir schritten in gerader südlicher Richtung auf den Rücken der Seisser Alpe zu, und gingen über horizontale oder sehr wenig geneigte Wiesenflächen, die bis auf die sehr kleinen Rinnsale der aus den sumpfigen moorigen Stellen entspringenden Gewässer mit einem dichten Rasen bedeckt sind, und so gut wie gar keine Aufschlüsse offenlassen. Von der Höhe der Seisser Alpe wandten wir uns der Cipit- (Tschapit-) Alpe zu, die oberhalb der Vereinigung des Cipit-Baches mit dem Ochsenwald-Bache steht. Auch auf dieser Strecke fanden wir nur in einigen wenigen Rissen und Entblössungen der Wiesenflächen unbedeutende Aufschlüsse. Erst am Cipit-Bach sahen wir die interessanten Blöcke des Cipit-Kalkes [1]), die jedoch nicht nur hier in der Umgegend der Alpe oberflächlich auf den Wiesen herumlagen, sondern auch weiter südwestlich in der Richtung zum Grunser Büchl hinauf überall, und je höher hinauf immer zahlreicher die Wiesen bedeckten, so dass es den Anschein hatte, sie müssten auf der genannten Höhe erst anstehen, und in die tieferen Lagen nur durch eine unwillkürliche Wanderung gelangt sein.

Ich fand auch in der Umgegend der Cipit-Alpe nur in einem etwa hundert Klafter langen Graben, der zwischen dem Cipit-Bache und Ochsenwald-Bache situirt ist, einen bedeutenderen Aufschluss und zwar über die zunächst über dem Augitporphyre und den ihm untergeordneten

---

[1]) v. Richthofen l. c. p. 69.

Wenger Schiefern folgenden Schichten. Dieser Graben mündet gerade dort in den Ochsen-Waldbach, wo den letzteren der Fusssteig auf den Schlern übersetzt. Gleich von der Mündung desselben angefangen, etwa durch den unteren dritten Theil des Aufschlusses sind horizontale oder wenig geneigte Schichten eines Gesteins anstehend, welches dem Reingrabner Schiefer in jeder Beziehung ähnlich ist. Nur einige wenige Lagen sind grünlich, enthalten abgerollte Feldspathkörner, und erinnern an Tuffe, wie sie in den schon aufgeführten Wenger Schiefern häufig sind. Das gewöhnliche Gestein ist der schwarze Reingrabner Schiefer, ausgezeichnet durch muscheligen Bruch, glänzende Rutschflächen und durch das leichte Zerfallen seiner Masse in kleine nagelförmige Stücke.

Diese Schiefer enthalten gleich vom untersten Theile des Aufschlusses an, 2—3zöllige, seltener 1—3 Fuss dicke Kalkschichten, die in grosser Zahl und in sehr geringen Abständen dem Schiefer eingelagert sind. Die Kalkschichten enthalten nebst Trümmern von Augitporphyr und von Tuffen, Bruchstücke von Echiniden, namentlich Cidariten-Stacheln. In den durch das darauffliessende Wasser ganz aufgeweichten Reingrabner Schiefern bemerkte ich hier keine Petrefacte.

Ueber der ganzen Mächtigkeit des Reingrabner Schiefers folgten bis zu den Hütten der Cipit-Alpe die regenerirten Tuffe v. Richthofens [1]) die dieser Forscher nur im Frombache an einer Stelle beobachtet hatte, die aber sowohl in allen Zuflüssen des Frombaches, wie wir auf unserem Rückwege Gelegenheit hatten zu sehen, als auch hier in bedeutender Mächtigkeit anstehen, und als ein regelmässig auf dem Reingrabner Schiefer aufgelagertes Schichtgebilde aufzufassen sind. Mit den untersten geringmächtigen Schichten dieser groben dunkelgrünen Tuffe wechselt noch einige Male der Reingrabner Schiefer, zum Beweise einer innigen Zusammengehörigkeit beider Gebilde. Fast in der obersten Partie dieser Tuffe, die das Gepräge eines Conglomerates an sich trägt, kommen Versteinerungen nicht selten vor, und zwar Stücke der *Pachycardia rugosa*, deren weisse Schalen auf dem dunkelgrünen Grunde dem Beobachter schon von Weitem auffallen. In den von v. Richthofen vom Frombach mitgebrachten Stücken dieser Schichte fand ich ausser der *Pachycardia rugosa* auch ein hinreichend sicher bestimmbares Stück eines grossen Exemplares des *Ammonites floridus Wulf. sp.*

Ueber den Tuffen mit *Pachycardia* folgen in der Richtung zum Grunser Büchl und zur Höhe der Seisser Alpe, die wir eben verlassen hatten, die höheren Horizonte der Cassianer Schichten, die wir leider auf unserem Wege nirgends namhaft entblösst fanden.

Verfolgt man nun von der Mündung des Grabens, der die Reingrabner Schiefer aufschliesst, den Fusssteig auf den Schlern, so schreitet man aufsteigend erst über die Reingrabner Schiefer, dann über die Tuffe von Frombach, und findet auf den letzteren, ohne dass man nur eine Spur höherer Schichten entdecken könnte, unmittelbar die Dolomitmasse des Schlern aufgesetzt. [2]) Der Fusssteig führt fortwährend aufsteigend, schief

[1]) l. c. p. 91 und 96.

[2]) Bei Hauenstein lagert nach v. Richthofen die Masse des Schlern-Dolomites auf den Buchensteiner Kalken genau so, wie die der Geisterspitzen; weiter nordwestlich sogar unmittelbar auf dem Mendola Dolomit l. c. p. 183.

über die nordöstliche Wand des Schlern. Man hat auf diesem Wege fortwährend einen ungeschichteten gelblichweissen Dolomit vor Augen, der reichliche Hohlräume zeigt. Dass diese Hohlräume zum grossen Theile wenigstens von Petrefacten herrühren, deren Formen bis zur Unkenntlichkeit verändert sind, dafür spricht ein von uns beobachtetes Stück des Schlern-Dolomits, welches wir etwa in der halben Höhe der Wand fanden, und welches ganz voll war von solchen Korallenresten, wie jene sind, die wir mit dem Namen *Lithodendron* zu bezeichnen pflegen. Sowohl im Querschnitt als auch im Längenschnitt, war dieses Petrefact am Gesteinblocke sichtbar, doch waren es nur mit Dolomitkrystallen ausgekleidete Hohlräume, die sich im Dolomite erhalten haben.

Bis an jene Kante, mit welcher die Wand des Schlern endet, um in das flachwellig fortlaufende Plateau überzugehen, sahen wir den Schlern-Dolomit ungeschichtet. Das Plateau selbst bietet vielfache Schwierigkeiten für die Beobachtung. Dasselbe ist, wie gesagt, uneben, enthält Vertiefungen und Erhabenheiten, die obwohl ganz nackt, die Reihe der vorkommenden Schichten nicht klar entnehmen lassen. Sobald man nämlich das Plateau erreicht, bemerkt man überall wohlgeschichteten Dolomit. Auf diesem folgen nördlich vom Fusssteige dickschichtige, rothgefleckte, poröse dolomitische Kalke, die unmittelbar vom obersten, weissen dünnschichtigen Dolomit mit *Megalodon*, der die Spitze des Schlern bildet, überlagert werden, während man am verfolgten Wege und südlich davon auf jenem Theile des Plateau's, der sich zu den Rosszähnen hinzieht, auf dem geschichteten Dolomit einen rothen oder violetten Lehm mit Bohnerzen aufgelagert findet ohne einer weiteren Bedeckung. Wir suchten hier vergebens nach Petrefacten, nicht eine Spur davon liess sich in den grellfärbigen Thonen entdecken.

Wir überstiegen nun die Spitze des Schlern, die aus dem weissen, klingenden, dünngeschichteten Dolomit mit Megalodonresten besteht, und bemerkten erst hier das westlich vor uns liegende rothe Schlern-Plateau, den berühmten Fundort der Petrefacten der rothen Raibler Schichten [1]).

Um zu diesem rothen Plateau, welches von der höchsten Spitze des Schlern durch die Klamm [2]) gesondert erscheint, zu gelangen, mussten wir den südlichsten obersten Theil der Klamm südlich umgehen. Die Klamm ist ein von Süd in Nord gerichteter Einriss, der sich sehr rasch vertieft, und die den Nordabhang des Schlern bildende Dolomitmasse in zwei ungleiche Theile trennt. Beide Wände dieser Schlucht sind ganz nackt, vollständig entblösst, und lassen einen Blick zu in die Beschaffenheit des Schlern.

Der von der Schlernspitze her Ankommende sieht vom südlichsten Ende der Klamm nördlich hin längs der linken Wand der Klamm steile theilweise mit Schutt bedeckte Gehänge, die die das rothe Schlernplateau bildenden Schichten aufschliessen. Schon der erste Schritt auf dieses Gehänge lässt bemerken, dass der Schutt reichlich Petrefacten führt. Der vor unserer Ankunft in dieser Gegend gefallene Regen, hatte den rothen Lehm möglichst abgewaschen und das Aufsammeln der Petrefacte sehr begünstigt. Wir fanden in namhafter Zahl alle die bisher von da ange-

---

[1]) l. c. p. 95—97.
[2]) l. c. p. 184.

führten Arten von ***Natica, Chemnitzia, Pachycardia, Cardinia, Myophoria, Modiola*** und auch manches Neue, namentlich Cephalopoden und zwar Arten von: ***Belemnites, Orthoceras, Aulacoceras*** und ***Ammonites,*** kurz eine reiche und interessante Fauna, auf die ich in einem späteren Abschnitte zurückkommen werde.

Diese Fauna gehört den obersten, das rothe Plateau einnehmenden Kalkmergel-Schichten an, die mürbe und sehr verwitterbar sind. Es ist zu bemerken, dass viele der Petrefacte, die offenbar eine längere Zeit hindurch den Athmosphärilien ausgesetzt waren, nicht grellroth, sondern gebleicht aussehen, und in diesem Zustande die einzelnen Stücke kaum zu unterscheiden sind von Petrefacten der Corbula-Schichten bei Raibl. Auch die einzelnen Gesteinschichten selbst sind innen geblich, und nur aussen rothgefärbt. Andere dagegen sind allerdings auch im frischen Bruch roth, und diese enthalten in allen Fällen in ihrer Masse sehr kleine Bohnerzkörnchen eingeschlossen. Die aus diesen Schichten entnommenen Petrefacte sind ebenfalls roth und werden nach längerer Aufbewahrung in den Sammlungen greller roth, wie dies bei Vergleichung der frischen von uns gebrachten Sammlung mit jener die v. Richthofen an demselben Fundorte gesammelt, in die Augen fällt. Hieraus dürfte man vielleicht den Schluss ziehen, dass sämmtliche Gesteine des rothen Schlernplateau, reich an Brauneisenstein, ursprünglich gelblich bräunlich waren und erst in Folge einer Umwandlung eine grellrothe Farbe annehmen und gleichzeitig zu Lehm verwittern während nur die aus grobkörnigem Kalkspath bestehenden Schalen der Petrefacten erhalten bleiben.

Ich hatte wohl erst dann, nachdem wir die lange Reihe der Gehänge und Aufschlüsse der linken Wand der Klamm, sorgfältigst abgesammelt hatten, der rechten Wand der Klamm meine Aufmerksamkeit zugewendet. Und diese Wand, mit welcher das höhere Plateau der Schlernspitze in die Klamm abfällt, bietet ein höchst interressantes Bild dar, das unwiderstehlich zur genaueren Betrachtung derselben drängt (siehe Ansicht V auf Tafel XIV).

Der südlichere Theil der Wand, vom Beginne der Klamm nördlich hin (in der rechten Hälfte unserer Ansicht), der dem Beschauer viel näher liegt als die Schlernspitze und die, die nördliche Fortsetzung derselben bildenden zackigen Dolomitspitzen (in der linken Hälfte unserer Ansicht), besteht von der Sohle der Klamm aufwärts bis zu einem Niveau etwa 100 Fuss unter dem Schlern-Plateau, aus ungeschichtetem, gelblich-weissem Schlern-Dolomit (u. D.) auf welchem in fast rein horizontaler Lage wohlgeschichtete, gelb und roth gefleckte, an Hallstätter Marmore erinnernde dolomitische Kalke oder Dolomite (g. K.) folgen. In der Mächtigkeit dieser kann man drei Gruppen an der verschiedenen Dicke der einzelnen Schichten unterscheiden, indem die mittlere auffallend dünner geschichtet erscheint, als die untere und obere Gruppe. Die mittlere Gruppe fällt noch dadurch auf, dass sie eine Augitporphyrmasse (A.) einschliesst, die nach oben hin in der Wand einen convexen Querschnitt bemerken lässt und mit breiter Basis gerade auf der Trennungsfläche auflagert, welche die untere von der mittleren Gruppe scheidet. Auf diesen drei Gruppen von Kalken und Dolomiten folgt die am grellsten roth gefärbte Lage (r. R.) der rothen Raibler Schichten, dieselbe Lage, in welcher wir eben am Rande der linken Klammwand die Petrefacte gesammelt hatten.

Diese grellrothe Schichte bildet genau den obersten Rand des Schlern-Plateau's und wird weiter westlich hin von dem geschichteten, weissen Dolomite mit Megalodon, der die höchste Spitze des Schlern bildet, überlagert.

Es ist nun höchst wunderbar zu sehen, dass von dieser bedeutenden Schichtenreihe, die der Beobachter in dem näheren Theile der Schlernwand so klar vor sich sieht, auf dem entfernteren Theile der Schlernwand (in der linken Hälfte unserer Ansicht) keine Fortsetzung zu bemerken ist. Dort reicht der ungeschichtete Dolomit (u. D.) aus der Tiefe der Klamm bis zu den äussersten Spitzen der Zacken und bis zum Rand des Plateau's, und man sieht auf dem nördlichsten Theile des Plateau's im Norden der höchsten Spitze des Schlern, über dem ungeschichteten Dolomite unmittelbar denselben Megalodon-Dolomit lagern, der auch die höchste Schlernspitze bildet.

Leider war es uns nicht gegönnt, die Ansicht der Klamm von Norden her, etwa von Seiss aus, zu geniessen, um feststellen zu können, in welcher Weise die unter der rothen Lage folgenden rothen geschichteten Kalke gegen die höhere Wand des ungeschichteten Dolomits abgegrenzt erscheinen.

Auf diesen Umstand hat v. Richthofen wiederholt hingewiesen [1]) und die Thatsache, dass der ungeschichtete Dolomit, die wohlgeschichtete rothe Schichtenreihe überragt, dahin gedeutet, dass die rothen Schichten ein Analogon jener Ablagerungen sind, die man auch heute noch an der Leeseite der Atols sich bilden sieht, und dass die mächtige Dolomit-Masse des Schlern, die diese Ablagerungen trägt, ein Korallriff sei. Die Funde an Cephalopoden, die wir in den rothen Schichten machten, dürften dem ersten Vergleiche kaum schaden; die Thatsache aber, dass wir ohne es speciell mit besonderer Aufmerksamkeit und Mühe verfolgt zu haben, Reste von einem grossen Korallenstock im Schlern-Dolomit bemerkt hatten, somit Hoffnung vorhanden ist, dass diese häufiger darin vorhanden sind, als man bisher annahm — diese Thatsache bestätigt die Annahme, das Schlern-Dolomitmassiv sei als ein Korallriff aufzufassen.

Am Rückwege sahen wir in der linken Wand der Klamm die rothe Schichtenreihe ähnlich aufgeschlossen wie auf der rechten Wand, in einer Mächtigkeit von 100—120 Fuss. Oben die grellrothe Schichte, dann die obere dicker geschichtete, die mittlere dünnschichtigere und die untere dickschichtige Gruppe. Auch hier enthält die mittlere Gruppe eine langgedehnte Lage von Augitporphyr, die auf der Oberfläche der unteren Gruppe flach aufgelagert und ausgebreitet ist. Uns war es nicht möglich eine Verbindung dieser Augitporphyr-Lage etwa mit einem Gange zu bemerken; die schiefe Stellung unseres Standpunktes dieser Wand gegenüber gestattete überhaupt keine Sicherheit der Beobachtung.

III. Das Grödner Jöchl.

Vom Schlern zurückgekehrt wanderten wir von St. Ulrich in Gröden über St. Christina nach St. Maria und Plon (auch Plunn und Plan). Von der Kirche St. Maria aus geniesst man in nordöstlicher Richtung einen

[1]) l. c. p. 299.

prachtvollen Anblick des Hintergrundes des Wolkensteiner Thales, wo man in der Gegend des Puez-Berges, wie ich schon bei der Besprechung der Geisterspitzen angedeutet habe, über dem ungeschichteten Schlern-Dolomit, der die untern zwei Drittel der Wände bildet, die geschichteten Kalke und Dolomite der Klamm und darüber die rothen Raibler Schichten gelagert, ganz deutlich entnehmen kann. Wir hatten bis hierher die Grundlage des bei St. Ulrich entfalteten Panoramas verquert, und gingen nun neuen Thatsachen entgegen.

Bei Plon, am Scheidewege, einerseits über die Sella nach Campidello, anderseits über das Grödner Jöchl nach Corfara, wo der bisher gute Fahrweg aufgehört, musste unser Gepäck auf den Rücken eines starken Pferdes umgepackt werden, und nun eilten wir durch das Purisol-Thal dem Grödner Jöchl zu. Wir waren überrascht von den schwierigen geologischen Verhältnissen des betretenen Thales, die von Richthofen[1]) im Ganzen sehr einfach darstellt. Wir fanden das Thal, insbesondere das linke Gehänge desselben, mit grossen Schollen von Augittuff, Werfener Schiefer, und Reiflinger Kalk in wirrer Regellosigkeit erfüllt und bedeckt.

Nach dem von v. Richthofen gegebenen Durchschnitte über das Grödner Jöchl[2]) hatten wir auf unserer Wanderung auf diesen Uebergang nichts Besonderes zu erwarten, und hatten uns der Betrachtung der colossalen Formen des vor uns aufragenden Pordoi-Gebirges ganz hingegeben. Aehnlich wie die Geisterspitzen im Guerdenazza-Gebirge, erscheinen auch in dem westlicheren Theile der Nordwand des Pordoi-Gebirges colossale unregelmässig geformte Obelisken aus Schlern-Dolomit, die bis zu ihrer Basis fast hinab, vom Stocke des Gebirges getrennt, vortretend, gigantischen Wachposten des Gebirges ähnlich sehen. Unserer Lage gemäss, tief im Thale am Fusse des Gebirges, schienen uns die Obelisken die Höhe der Schlern-Dolomitwand bedeutend zu überragen. Weiter östlich hatten wir die Wand des Gebirges ganz nackt vor uns. Ein an 200 Fuss tief herabstürzender Wasserfall, dessen klarer Quell in einen feinen, nur bei günstiger Beleuchtung erkennbaren Staubregen aufgelöst, die Felsen und den Schutt benetzte, lenkte abermals unsere Aufmerksamkeit auf die Wand. Wir sahen die Wand hier in zwei Stufen getheilt, wovon die untere aus geschichtetem dolomitischen Kalk bestehend, in der Nähe des Wasserfalles kaum merklich vortritt, doch in der Richtung zum Grödner Jöchl, immer mehr und mehr Absatzflache gewinnt, die von immer grösseren und mächtigeren Schuttmassen bedeckt erscheinen. Am weitesten nach Nord vorgerückt bemerkt man diese untere Stufe gerade in der Gegend des Ueberganges selbst. Die höhere Stufe der Wand besteht aus Schlern-Dolomit, der völlig ungeschichtet erscheint, und bedeckt ist von einer dritten Stufe, die jedoch von uns nicht gesehen werden konnte, von geschichteten dolomitischen Kalken der Schlern-Klamm und von rothen Raibler Schichten.

Während nun die untere Stufe gegen das Grödner Jöchl hin immer mehr und mehr gegen Norden vortritt, behält die ungeschichtete Wand ein fast ganz gerades OW. Streichen, und in Folge dessen bemerkt man

[1]) l. c. p. 195.
[2]) l. c. p. 196.

auf der unteren Stufe, gerade dem Uebergange gegenüber, eine bedeutende Absatzfläche entstehen. Gleichzeitig bemerkt man, dass die anfangs etwa 150 Fuss mächtige untere Stufe in Ost hin an ihrer Mächtigkeit nach und nach sehr bedeutend abnimmt, indem sich entweder die unteren Schichten auskeilen oder die Schichten an Dicke abnehmen, so dass die Mächtigkeit dieser unteren Stufe, dort wo sie am weitesten in Nord vortritt, gegenüber dem Grödner Jöchl nur mehr höchstens 3—4 Klafter misst. (Siehe die Ansicht II auf Taf. XIII.)

Diese höchst merkwürdige Stelle eilten wir in der Nähe zu besehen, und fanden, dass hier die westlicher so sehr mächtige Stufe des geschichteten dolomitischen Kalkes, in blockartige rundliche Kalkmassen aufgelöst erscheint [1]), die sehr stark senkrecht zerklüftet sind, in ihrer inwendig braungelben Farbe, und in ihrem Aeusseren an die Blöcke des Cipit-Kalks der Seisser-Alpe erinnern. Zwischen den vollkommen von einander isolirten Kalkmassen sieht man die Zwischenräume von Kalkmergeln ausgefüllt, die jenen der St. Cassianer Schichten ganz gleich sind. Bemüht man sich nun vor allem die blockartigen Kalkmassen in ihrem Streichen in Ost und West zu verfolgen, so bemerkt man wohl bald, dass sie keine horizontale Linie einhalten, sondern nach beiden Richtungen hin sich stets an der Basis der unteren Stufe finden lassen. Auch bemerkt man, dass je weiter nach einer oder der andern Richtung hin, die Aneinanderfügung der Blöcke eine innigere wird, so dass man die anfangs ganz isolirt stehenden Massen weiterhin so mit einander verschmolzen sieht, dass nur noch hier und da die ursprüngliche Form der Massen, durch die Verwitterung der Wand angedeutet erscheint, diese aber nach und nach ganz in wohlgeschichtete Kalkbänke übergehen, doch in der Art, dass nicht alle Blöcke in eine Schichte verschmelzen, sondern die tieferen in die tiefsten fast horizontal fortlaufenden Schichten, die höheren in hohere Schichten die oberste Lage der blockartigen Kalkmassen in die oberste Schichte der unteren Stufe übergeht. — Die Sache sieht sich etwa so an, als trete eine jede höhere Schichte um einen oder mehrere Blöcke weiter nach Nord über die nächst tiefere Schichte vor, wodurch das Vordringen der unteren Stufe gegen Nord, und gleichzeitig das Geringer werden ihrer Mächtigkeit hervorgebracht wurde.

Die Basis, auf welcher dieses Vordringen der unteren Stufe bewerkstelligt wurde, bilden Schichten von St. Cassian. Diese bestehen aus Schichten des bekannten oolitischen Cardita-Gesteins mit häufigen Cidariten - Resten, in Wechsellagerung mit gelblichen Mergeln und Kalkmergeln. Auf diesen lagert nun sowohl der Vorsprung als auch die übrige Masse der unteren Stufe des Pordoi-Gebirges.

Ueber den Blockmassen des Vorsprunges der unteren Stufe bemerkt man schon von Ferne her, auf jener erwähnten Absatzfläche der unteren Stufe, in der Form eines abgerundeten Hügels, eine weitere Ablagerung aufgesetzt, die unsere ganze Aufmerksamkeit auf sich zog. Wir fanden hier auf den fast horizontal liegenden, Kalkschichtflächen, Schichten von Mergeln und Kalkmergeln, ebenfalls horizontal, aufgelagert, die mit einander wechselnd, eine Mächtigkeit, von etwa 30 Fuss erreichen dürften. Die Mergeln sind gelblich, und senkrecht zerklüftet. Die Kalk-

---

[1]) v. Richthofen l. c. p. 302 nach De la Bèche.

mergeln sind dunkelbraun, ähneln dem Cardita-Gestein, und sind voll von Bruchstücken von Cidariten-Resten. In den östlichen Gehängen sieht man deutlich die Schichtung des Hügels, und man ist im Stande hier die volle Sicherheit sich darüber zu verschaffen, dass man eine ganz normal abgelagerte, auf der ursprünglichen Ablagerungsstätte befindliche Schichtenreihe vor sich hat. Auf der Oberfläche des Hügels südlich gegen die Wand der zweiten Stufe fortschreitend, findet man den aus Cassianer Schichten bestehenden, etwa 50 Schritte langen und ebenso breiten, Hügel mit seiner Ablagerung bis an diese Wand hinreichen. Doch bemerkt man gleichzeitig, dass die horizontalen Mergelschichten des Hügels an die Wand anstossen, und nicht etwa unter die zweite Stufe der Wand, unter den Schlern-Dolomit einschiessen. Dass dieser Anstoss in der That wahr ist, dass die Schichtenreihe des Hügels nicht zwischen die beiden Stufen eingelagert ist, davon kann man sich ebenfalls genügend überzeugen, wenn man die Trennungslinie der beiden Stufen verfolgt, und widerholt in den Wänden Entblössungen findet, die zeigen, dass der ungeschichtete Schlern-Dolomit dem Kalke der unteren Stufe überall unmittelbar, ohne einer Zwischenschichte aufgelagert sei.

Bei einer späteren Excursion, die wir, von Corfara aus auf die Praelongei-Wiesen unternahmen, fand ich Gelegenheit, von der Anhöhe Le Fraine eine zweite Ansicht des Grödner Jöchl's zu zeichnen, wie sich dieses dem in Osten stehenden Beschauer präsentirt. (Siehe die Ansicht I auf Taf. XIII). Diese Ansicht enthält sämmtliche Elemente, die nöthig sind, um einen Durchschnitt längs einer von Nord in Süd verlaufenden Linie durch das Pordoi-Gebirge zeichnen zu können.

Rechts hat der Beschauer das aus Schichten von St. Cassian, den sogenannten sedimentären Tuffen (T.) gebildete Grödner Jöchl vor Augen. Die Tuffe unterteufen die aus dolomitischem geschichteten Kalke (g. K.) bestehende tiefere Stufe des Pordoi-Gebirges. Diese Stufe sieht der Beschauer von Ost in West, also in der Richtung zum Grödner Jöchl, an ihrer Mächtigkeit nach und nach abnehmen, bis sie am Jöchl selbst nur mehr aus einer Reihe von blockartigen Kalkmassen zusammengesetzt erscheint.

Links ragen über der unteren Stufe die senkrechten Wände der, aus ungeschichtetem Dolomit (u. D.) bestehenden zweiten Stufe, die ihrerseits bedeckt ist von geschichteten Dolomitmassen, die wohl jenen der Schlern-Klamm entsprechen. Südlich am Grödner Jöchl sieht der Beschauer endlich den bedeutenden Vorsprung der unteren Stufe vor der oberen, und jenen grünlich bewachsenen braunen Hügel, der so grell gegen die weissen Kalk- und Dolomitwände absticht, aus Cassian-Schichten aufgebaut ist, und der unteren Stufe aufgesetzt erscheint, unmittelbar von der senkrechten Wand der oberen Stufe überragt.

Diese beiden, in der Natur wirklich wundervollen Bilder, ergreifen die Aufmerksamkeit des Beschauers mit einer solch unwiderstehlichen Gewalt, dass derselbe unbekümmert um die Unbeweglichkeit der todten Gesteinsmassen, die Felsen Leben anzunehmen glaubt und zu sehen wähnt — wie über ein schiefes Gehänge der sich eben bildenden sedimentären Tuffe, die Kalkbänke der unteren Stufe vermittelst grosser blockförmiger Korallenstöcke, vorgeschoben werden, und das Gehänge endlich überragen — wie über dieser Stufe, eine zweite ungeschichtete Masse, ein mit senkrechten Wänden versehenes Riff, der jetzige Schlern-

Dolomit, sich aufthürmt — wie endlich um dieses erst aufragende Riff herum die Bildung der Tuffe fortwährt, auch am Fusse des Riffs, auf jener Absatzfläche der unteren Stufe eine Bildung eingeleitet wird, deren Schichten das nöthige Materiale, theils vom Schlamme und Bestandtheilen, die die See führt, theils von den Abfällen der Riffe, empfangen.

Ich erinnere mich nicht, je einen zweiten Aufschluss gesehen zu haben, der in solcher überraschender Weise, eine so grosse Menge klarer und unzweifelhafter Andeutungen über die Bildung und Entstehung des Gebirges dem Beobachter dargeboten hätte, wie eben der Aufschluss am Grödner Jöchl.

Der kleine aus St. Cassian-Schichten aufgebaute braune Hügel auf der Absatzfläche der untern Stufe, setzt ausser allem Zweifel die Thatsache, dass es Kalkmassen gebe, die mit senkrechten, oder überhaupt steilen Wänden aufsteigend gebildet wurden, wie die Nordwand des Pordoi-Gebirges, und dass diese Wände, abgesehen von einer gewiss nur geringen Abwitterungskruste, die ursprünglichen Abgrenzungsformen dieser Kalkmassen bilden.

Wäre dem nicht so, und wollte man behaupten, dass die Dolomitmasse des Pordoi-Gebirges ursprünglich eine viel ausgebreitetere Decke, die etwa mit den benachbarten Dolomit-Gebirgen zusammenhing, gebildet habe, und die steilen Ränder seien die Folge von Abwitterung und Wegführung des hier vorhanden gewesenen Materials, so wäre das Vorhandensein des kleinen Hügels am Grödner Jöchl absolut unmöglich. Da aber eine Kalkmasse mit senkrecht aufsteigenden Wänden nach unsern bisherigen Erfahrungen nicht anders entstehen kann, als unter der Mitwirkung organischen Lebens, so beweist der kleine Hügel am Grödner Jöchl, dass eben der Schlern-Dolomit des Pordoi-Gebirges, der veränderte Rest eines Korallriffs sei, wie der gleiche Theil des Guerdenazza-Gebirges, des Langkofl's, des Schlern u. s. w., trotzdem es bisher nur einmal gelungen ist Spuren von Korallen in diesen Dolomitmassen zu finden.

Der kleine Hügel am Grödner Jöchl stellt ebenso die Möglichkeit ausser Zweifel, dass es zwei in petrografischer Beschaffenheit vollkommen verschiedene Ablagerungen geben könne, die fast gleichzeitig, nebeneinander so gestellt sein können, dass ihre gegenseitige Grenze von einer senkrecht aufsteigenden Fläche gebildet werde. Man darf sich eben nur einen Fall vorstellen, wo neben der aufragenden Wand eines Korallriffs, die Ablagerung unseres Hügels am Grödner Jöchl, nicht wie da unterbrochen, sondern in einer etwas rascheren Weise fortgesetzt wurde [1]), und die Folge davon müsste im günstigen Falle genau ein gleiches Verhältniss sein, wie jenes ist, das ich aus dem Kunzen Graben von Raibl beschrieb und kartographisch darstellte [2]), und welches uns Prof. Suess in einem meisterhaft gelungenen Bilde fixirt hat [3]), wo der erzführende Kalk des Fünfspitz und die Raibler Schichten längs einer senkrecht aufsteigenden Grenze aneinander stossen. Im Angesichte der Verhältnisse am Grödner Jöchl, sind wir im Stande dieses damals unerhörte und wun-

---

[1]) Siehe in v. Richthofen geogn. Beschr. den Durchschnitt auf pag. 187, am Fuss des Blatt-Kofels.

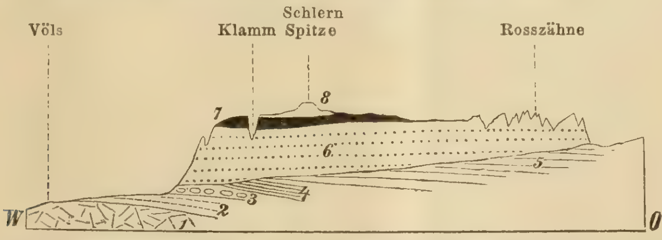
[2]) Jahrbuch der geol. Reichsanst. 1868. XVIII. p. 87 und 89 unten.

[3]) Ebenda 1867. XVII. Tafel XIII.

derbare Verhältniss, in die Reihe der wenn auch seltenen, doch ganz natürlichen Erscheinungen zu stellen.

Nicht minder wichtig sind die Folgerungen, die man aus der Beschaffenheit der unmittelbaren Unterlage des braunen Hügels am Grödner Jöchl ziehen kann. Die Thatsache, dass die einzelnen Schichten der untern Stufe mittelst grosser blockförmiger Kalkmassen, die dem an Korallen reichen Cipit-Kalk [1]) sehr ähnlich sind, über die nächst älteren Kalkschichten vorgreifen, gibt die Möglichkeit zu, dass eine Kalkmasse, die ursprünglich auf einer sehr geringen Basis aufsass, diese Basis in Folge des Wachsthums sehr erweitern kann. Auch scheint dieser Fall dafür zu sprechen, dass dieses Fortschreiten und gleichzeitige Erweitern der Kalkmassen nicht nur auf uralter fertiger Unterlage, sondern auch über einer Unterlage, die eben erst in Bildung begriffen ist, statthaben kann. Letzteres scheint namentlich am Grödner Jöchl in der That stattgefunden zu haben.

Dieser Fall wirft das nöthige Licht namentlich auf jene Erscheinung, die schon v. Richthofen wiederholt angegeben hat, dass z. B. der Schlern-Dolomit am Westrande des Schlern auf Mendola-Dolomit oder auf Reiflinger Kalk aufsitzt, am Nordostfusse zunächst auf Augitporphyrtuffen, weiter in südöstlicher Richtung auf den Tuffen mit *Pachycardia rugosa*, und so fort immer auf jüngeren Unterlagen aufruht. Nach den am Grödner Jöchl aufgeschlossenen Verhältnissen ist man berechtigt diese Erscheinung dahin zu deuten, dass der Schlern-Dolomit nicht an allen Punkten seiner Basis gleichzeitig sich zu bilden begann, sondern auf den älteren Gesteinen, dem Mendola-Dolomit und Buchensteiner Kalk zuerst aufsass, und seine Basis erst später erweiterte, nachdem die eben sich bildenden Augitporphyrtuffe vom Niveau der Wenger Schiefer und die folgenden jüngeren Ablagerungen nach und nach die nöthige Unterlage hierzu geliefert haben. Es ist somit seine Masse nicht nur in verticaler Richtung, sondern auch an seiner Basis, in der Richtung vom Westfusse desselben zu den Rosszähnen hin, an verschiedenen Punkten von sehr verschiedenem Alter, womit auch die sehr ungleiche, in der Richtung vom Westfusse des Schlern zu den Rosszähnen hin, in stetem Abnehmen begriffene Mächtigkeit im innigen Zusammenhange steht.



1. Rother Quarz-Porphyr. 2. Mendola-Dolomit. 3. Buchensteiner Kalk. 4. Wenger Schichten. 5. Sedimentäre Tuffe. 6. Schlern-Dolomit. 7. Rothe Raibler Schichten. 8. Weisser dünnplattiger Dolomit mit *Megalodon*-Resten.

Wollte man sich dieses Verhältniss der Altersverschiedenheit des Schlern-Dolomit graphisch darstellen, müsste man seine Masse durch horizontale, oder mit dem Schlern-Plateau parallele Schnitte, in Platten zerschneiden und diese als altersgleiche Elemente dieser Masse betrachten.

[1]) v. Richthofen l. c. p. 69 und 302.

Es ist einleuchtend, dass durch diese Schnitte, die schief aufsteigende Basis der Schlern-Dolomitmasse in gewissen Abständen getroffen wird und diese bezeichnen die verschieden alten Theile deren Basis.

Die Verhältnisse im unteren Theile des Kunzen-Grabens bei Raibl [1]), bilden einen hierher gehörigen speciellen Fall.

Im Verfolge des Weges vom Grödner Jöchl hinab über Colfosco nach Corfara fiel uns besonders auf jener Zug eines Dolomits, der von unterhalb des Jöchls, bis über Colfosco hinaus und am Fusse des Sosander Felsens durch die weisse Farbe seiner Masse, die gegen jene des tiefdunkelgrünfärbigen Gehänges absticht, leicht verfolgbar ist. Wie aus dem von v. Richthofen gegebenen Durchschnitte von Colfosco zum Krespena-Kofl hinauf [2]) hervorgeht, ist dieser Dolomitzug den Eruptivtuffen, Conglomeraten und jenen Breccien, die wir an der Solschedia unter der Augitporphyrplatte kennen lernten, untergeordnet, gehört somit in das Niveau der Wenger Schiefer. Bekanntlich sind auch dem Wenger Schiefer von Raibl Dolomit-Schichten zwischengelagert. Es verdient dieser Fall somit hervorgehoben zu werden als solcher nach welchem schon das Niveau des Wenger Schiefer durch bedeutende Kalk- und Dolomitmassen vertreten sein kann, die man, wenn der Wenger Schiefer nicht zwischengelagert erscheint, von höheren obertriassischen Dolomiten nicht im Stande ist zu trennen. Hierher gehören namentlich jene Fälle, wo der Schlern-Dolomit unmittelbar über Muschelkalk folgt, somit hier auch das Niveau des Wenger-Schiefers durch Schlern-Dolomit vertreten wird.

IV. Corfara, St. Cassian, Praelongei-Berg, Set Sass, Livinallungo.

In Corfara angelangt, suchten wir unmittelbar thalabwärts jenen Aufschluss des Wengerschiefers zu finden, welchem das Schieferstück mit der *Thinnfeldia Richthofeni n. sp.* [3]) entnommen sein konnte, welches v. Richthofen aus dieser Gegend mitgebracht hatte.

Wir verquerten auf diesem Wege zunächst einen Augitporphyr, dann fanden wir im Liegenden desselben, durch im Schutte enthaltene Stücke, den Wenger Schiefer angedeutet, gerade an der Grenze gegen tiefer folgenden Muschelkalk und Werfner Schiefer. Da hier im Liegenden keine Ausbeute zu erwarten war, wandten wir uns dem Hangenden des Augitporphyrs, zu und hatten bald im Osten des Ortes Corfara in steilen Gehängen, die mit Aeckern bedeckt sind, die obere Partie der Wenger Schiefer anstehend getroffen. An einer Stelle, unmittelbar dem Augitporphyr aufgelagert, fand ich die Wenger Schiefer reich an *Halobia Lommeli*, die in sehr grossen Exemplaren dicht die Flächen des Gesteins bedeckten. Weiter im Hangenden, im Gebiete eines Ackers folgten sehr dünnschiefrige Wenger Schiefer, auf deren einer Platte ich jenen Farren fand, den ich unter dem Namen *Neuropteris conf. Rütimeyeri Heer* aus dem Wenger Schiefer von Raibl aufgeführt habe. Unsere Ausbeute wäre übrigens auch hier eine geringe geblieben, wenn nicht in einem an den erwähnten Acker anstossendem Hause die Bewohner desselben, wohl auf eine Aneiferung von Seite v. Richthofen's, bei Gelegenheit einer Steinbruchs-

[1]) D. Stur l. c. p. 89—90.
[2]) v. Richthofen l. c. p. 221.
[3]) D. Stur. l. c. p. 113.

anlage aus welcher man den ganzen Bedarf an Material zum Baue eines neuen Hauses gewonnen, jene Stücke des Wenger Schiefers bei Seite gelegt hätten, die reichlich mit Petrefacten belegt waren. Hier erhielten wir Platten, auf denen ausser der *Halobia Lommeli*, der *Ammonites Archelaus Laube*, *Ammonites Wengensis Klipst.*, *Ammonites n. sp.* mit Sichelrippen, wovon mehrere in ganz regelloser Weise dichotomiren, endlich die im Wenger Schiefer von Raibl so häufige *Acanthoteuthis bisinuata Br.* vorkommen. An Pflanzen hatte ich die *Neuropteris conf. Rütimeyeri Heer* in einem sehr schönen Exemplar erhalten. Ferner sah ich auf einer grossen etwa 6 Fuss langen, 3 Fuss breiten und 4 Zoll dicken Platte ein sehr grosses etwa 3 Fuss langes Segment des *Pterophyllum giganteum Schenk*, das ebenfalls dem Wenger Schiefer von Raibl eigenthümlich ist.

Unmittelbar im Südosten bei Corfara beginnt bereits jenes rutschige Gebiet mit der Eingangs ausführlich besprochenen wandernden Oberfläche der Wiesen. Wir schlugen von Corfara einen zwar auf unseren Karten eingetragenen, aber in der Natur nicht existirenden Weg ein, über die Höhe „Le Fraine“ nach St. Cassian, und steuerten auf den einzigen in dem wiesigen Gehänge, schon von Corfara her sichtbaren Aufschluss los. Wir fanden hier sandigkalkige Schichten, schwarze Kalkmergel mit *Halobia Haueri* und graue sandige Schiefer in Wechsellagerung, somit die Vertreter der Reingrabner Schiefer von der Cipit-Alpe, oder des Lunzer Sandsteins. Die schwarzen Kalkmergel mit der *Halobia Haueri* weichen nur im grösseren Gehalte an Kalk von dem gewöhnlichen Reingrabner Schiefer ab, erinnern an jene schwarze Kalke, die ich im Durchschnitte der Raibler Scharte [1]) über dem Wenger Schiefer beobachtet hatte, und enthalten ausser einem nicht hinlänglich erhaltenen kleinen Ammoniten noch ziemlich häufig Pflanzenreste, doch in schlechtem Erhaltungszustande. Sicher zu erkennen vermag man darunter denselben Pflanzenrest, den ich auch bei Kaltwasser am Nordfusse des Fünfspitz in den dortigen Tuffen über dem Wenger Schiefer häufig fand, der einer *Araucaria* oder *Voltzia* angehört. In den sandig kalkigen Schichten fanden wir einen *Amm. Aon Münst.* Die sandigen Schiefer sind petrografisch den dünner geschichteten Zwischenschichten des Lunzersandsteins vollkommen ähnlich.

Nach der auf der Cipit-Alpe aufgeschlossenen Reihenfolge sollte über diesem Schichtencomplexe der Tuff mit der *Pachycardia rugosa* folgen. In der That gibt auch v. Richthofen nach den Beobachtungen von Herrn Feuerstein [2]) auf dem Pizberge, der Anhöhe Le Fraine, Raibler Schichten an. Wir suchten leider vergebens nach diesem Vorkommen. Mag die Angabe auf der Karte unrichtig eingetragen sein, von uns daher das Vorkommen nicht auf dem rechten Flecke gesucht worden sein, oder mag hier vorher ein Aufschluss offen gewesen sein, der zur Zeit unseres Aufenthaltes wieder vollkommen mit Rasen bedeckt war, wir fanden keine Spur davon, obwohl wir kaum irgend einen noch so geringen Aufschluss unbesichtigt gelassen haben.

Von den Wiesen Le Fraine verfolgten wir, über dicht begraste oder bewaldete Gehänge, die Richtung nach St. Cassian. An der Grenze gegen die Wenger Schiefer und Augitporphyre der Gegend, fanden wir einen

---

[1]) l. c. p. 74, Tafel I.
[2]) l. c. p. 220.

geringen Aufschluss im Niveau des Lunzer Sandsteins, und hatten hier etwa in klafterhoch entblösstem Gehänge eine Wechsellagerung von dunkelgrünen Reingrabner Schiefer mit grauen Sandsteinen und grünen von Feldspathkörnchen gelblich getupften Tuffen. Im Liegenden folgten die Wengerschiefer bis nach St. Cassian hinab.

Von St. Cassian wandten wir uns südlich durch das Gebiet des Peccol-Baches auf den Praelongei-Berg oder die sogenannten Stuores-Wiesen. Auf diesem Wege sahen wir auch nicht einen einzigen brauchbaren Aufschluss, der uns über die Zusammensetzung des begangenen Gebietes belehrt hätte. Hier sahen wir die wandernden Wiesen und Wälder, die schief stehenden Hütten, fanden stellenweise den Untergrund tief aufgelöst und einzelne Schafe der hier herumwandelnden spärlichen einsamen Heerden versunken im bodenlosen Schlamme. Erst auf der Höhe der Stuores-Wiesen, am Beginne dieser endlosen Rutschungen, konnten wir wieder festen Untergrund betreten. Hier folgten von West in Ost, zum Westfusse des Set Sass hin mehrere Entblössungen hintereinander, die jene Schichten aufschliessen, die das Plateau des Praelongei-Berges zusammensetzen.

Die tiefsten hier aufgeschlossenen Schichten sind gelblich graue Kalkmergel, wechselnd mit Cardita-Gestein und einem feinkörnigen gelblichweissen Oolith, der in etwa zolldicken Schichten auftritt. Die verwitterte Oberfläche der Aufschlüsse zeigt diese Gesteine nur in kleinen Bröckchen. Dazwischen fallen auf viele ausgewitterte Kalkspathadern. Kaum je sieht man eine 3—4 Fuss mächtige Schichtenreihe der Mergel entblösst. Auf der gelblich grauen Verwitterungsfläche findet man nun die in den Mergeln vorkommenden Petrefacte vom Regen herausgewaschen herumliegen. Sie sind im Ganzen so ausserordentlich selten, dass unsere Ausbeute, die Frucht des sorgfältigsten und fleissigsten mehrstündigen Suchens, aus nicht mehr als einer Hand voll dieses kostbaren Materials bestand. Wir fanden hier 14 Arten im Ganzen, darunter die *Cardita crenata, Nucula lineata* und *N. strigillata* am häufigsten.

Sobald man den oberen Rand dieser tiefsten Aufschlüsse erstiegen, erblickt man in einiger Entfernung, näher zum Set Sass, zwei weitere Aufschlüsse auf dem Rücken Praelongei, der die Wasserscheide zwischen St. Cassian und Cherz bildet. Der tiefere westlichere Aufschluss zu dem man zunächst gelangt, besteht aus gelblich weissen Kalkmergeln, die sehr leicht zu einem weichen Kalkthon verwittern, auf dessen Oberfläche kleine braune Knöllchen von Brauneisenstein von Ferne schon auffallen. Auch die hier oberflächlich herumliegenden Petrefacten sind in Brauneisenstein versteint, welcher als Steinkern zum Vorschein kommt, sobald die Petrefacte ihre weisse leicht abfallende Schale verloren haben. Wir fanden hier im Ganzen 20 Arten Petrefacten, darunter mehrere Arten, die auch im tieferen Aufschlusse häufig sind. Die Fauna dieses Aufschlusses zeichnet sich besonders dadurch aus, dass hier Cephalopoden, insbesondere kleine sehr zierliche Ammoniten vorherrschen, insbesondere

Orthoceras politum Kl.	*Ammonites Eryx M.*
„ *elegans M.*	*Clydonites nautilinus M.*
Ammonites Busiris M.	

und andere, deren vollständige Aufzählung weiter unten folgt. Die Bruchstücke von Kalkspathadern fehlen hier, dagegen fallen Splitter einer

äusserst feinkörnigen Muschel-Breccie auf, mit Schalen der *Gervillia angusta M.*

Die Spitze des in Ost folgenden nächsten Hügels zeigt abermals ein verwittertes gelblichweiss gefärbtes Gehänge, in vollständig gleichem Mergel, wie der eben erwähnte ist. Hier fanden wir wieder die Bruchstücke der Kalkspathadern, aber auch nicht die Spur eines Petrefactes.

Von dieser Erhöhung der Wasserscheide hat man nur noch eine ganz kleine Einsattlung zu überschreiten, um den Fuss des Set Sass zu erreichen. (Siehe die Ansicht IV auf T. XIV.)

Im steilen Gehänge des Westfusses des Set Sass sieht man zunächst plattige 3—4 Zoll dicke, graue Kalkmergel anstehen, die auffallend viele Crinoiden- und Echiniden-Reste, namentlich *Encrinus cassianus* Laube und *Cidaris dorsata Br.* enthalten und lebhaft an die Megalodon-Bänke im Eisengraben bei Raibl erinnern. Auf einer Platte von dieser Stelle sieht man Bruchstücke von *Halobia Lommeli* neben solchen der *Monotis salinaria Br.*

Auf diesen Kalkmergelbänken ruht ein Dolomit, die Hauptmasse des Set Sass bildend, der unten ungeschichtet (D), oben sehr deutlich geschichtet erscheint (g. D.). Ueber dem geschichteten Dolomit bemerkt man die rothen Raibler Schichten folgen in ähnlicher Weise, wie in der Schlern-Klamm. Doch ist allerdings nicht zu läugnen, dass diese Schichten im Gehänge des Set Sass tiefer hinab reichen (siehe die mit r R bezeichnete Stelle), als diess nach der Neigung der Schichten des darunter lagernden Dolomits bei regelmässiger Schichten-Stellung erwartet werden dürfte. Ich halte auch dafür, dass die rothen Raibler Schichten in der That durch eine einfache Rutschung des Gehänges in ihre gegenwärtige Lage gelangt sind. Doch ist die Rutschung im Ganzen so unbedeutend und diese Erscheinung in der Umgegend überhaupt so ausserordentlich häufig, dass es mir als überflüssig erscheint, diese Thatsache durch Verwerfungen im eigentlichen Sinne des Wortes zu erklären [1]).

Die rothen Raibler Schichten des Set Sass bestehen aus folgenden Gesteinen. Auf dem Dolomit lagert erst eine rothgefärbte Kalk-Breccie, etwa in drei bis vier fussdicken Lagen. Darüber folgen rothe sandige Tuffe, die mit Säuren in Berührung, nur dort etwas aufbrausen, wo Bruchstücke von Muschelschalen darin vorhanden sind. Diese sind von violetten und grünlichen Mergeln mit Bohnerzen überlagert und das Ganze bedeckt von demselben weissen, klingenden, geschichteten Dolomit (g. D.), der die Schlernspitze bildet. Ich fand in den rothen sandigen Tuffen die *Myophoria inaequicostata Klipst.* in mehreren Exemplaren.

Von jener Stelle, an welcher wir die rothen Raibler Schichten am Set Sass anstehend gefunden haben, ging ich längst der Wand des Berges südlich hin, um das am Südfusse der Set Sass-Spitze von Dr. Laube entdeckte Korallriff zu besichtigen, von woher der Entdecker mehrere, sehr interessante, insbesondere an Korallenstöcken reiche Gesteinsstücke mitgebracht hatte. Was mich durch ein colossales Dolomit-Schuttfeld, das sich unter der Spitze des Set Sass ausbreitet, einen äusserst mühsamen Weg dahin zu machen bewog, während Herr Meier die Ansicht des Berges skizzirte, war die so auffallende Verschiedenheit der

[1]) v. Richthofen l. c. p. 102.

Gesteinsstücke von diesem sogenannten Korallriff, von allem dem was wir im Gebiete der rothen Raibler Schichten des Set Sass-Gehänges an Gesteinen fanden. Denn nach der Ansicht des Berges, die sowohl auf der heutigen Excursion, wie auch auf dem Wege vom Grödner Jöchl herab uns stets vor Augen lag, war es als ausgemacht zu betrachten, dass das Korallriff nur durch eine Senkung in die jetzige Lage gelangen konnte, und dasselbe als eine Fortsetzung der rothen Raibler Schichten des Set Sass-Gehänges in Süd zu betrachten, so wie auch der unterlagernde Dolomit ein herabgesunkener Theil des die Set Sass-Spitze bildenden geschichteten Dolomites sei. Es lag die Möglichkeit vor, dass nebst den rothen sandigen Tuffen, hier eine Schichte reich an Korallen entwickelt sei, die wir im Westgehänge des Set Sass nicht bemerkt hatten. Doch fand ich an Ort und Stelle eine wohlgeschichtete Schichtenreihe entwickelt, die den geschichteten Dolomitbänken conform aufgelagert, Kalkbänke enthält, in denen grosse und kleine Bruchstücke von Stöcken verschiedener Korallenarten nebst Bruchstücken von Muschelresten eingebacken erscheinen, und in Allem, namentlich aber im Reichthum an Cidariten-Resten, im Vorkommen der *Gervillia angulata M. Avicula Gea Orb.* der *Myophoria Chenopus Laube* und anderen Arten sehr lebhaft an die im Thörl und Torer Sattel bei Raibl anstehenden Schichten erinnern. Ich bemerkte überdies keine Spur von den rothen Gesteinen, die ich eben im Gehänge verlassen, an dieser Stelle.

Bei der Begehung des Livinallungo-Thales fanden wir Gelegenheit jenseits des Praelongei-Berges das Liegende der St. Cassian-Schichten kennen zu lernen. Vom Uebergange Le Sforzelle südlich hinab am linken Gehänge des Selvana-Baches gingen wir fortwährend über Wiesen ohne jeden Aufschluss. Bei den Häusern, die oberhalb der Mündung des Tie-Baches stehen, ist Augitporphyr und dessen Tuff anstehend, hier das Niveau der Wenger Schiefer vertretend. Die *Halobia Lommeli* ist hier sogar in dickschichtigen Tuffen bemerkt worden, in welchen man sonst nur selten eine Spur davon findet. Auf den vorliegenden Karten fanden wir die Grenze des Buchensteiner Kalks nicht richtig eingetragen, indem wir erst jenseits des Tie-Baches, dessen Mündung noch ganz im Augitporphyrtuff vom Niveau des Wenger Schiefers eingegraben ist, am Wege gegen Corte hinab den Buchensteiner Kalk anstehend trafen. Im Liegenden des letzteren bemerkten wir nur eine schmale Lage eines dolomitischen Kalkes, den man dem Mendola-Dolomit gleichstellen kann, und gleich darauf folgten Campiler Schichten und in diesen das Conglomerat, welches v. Richthofen sonst nur in littoralen Gegenden, am Nordrande der Südtiroler Trias, bei Campil, an der Solschedia u. s. w. beobachtet hatte [1]).

Der weitere Weg über Livine, Pieve, nach Andraz führte uns so ziemlich im Gebiete des Muschelkalks abwechselnd an dessen Grenzen nach oben zu den Wenger Schiefern, nach unten zu den Campiler und Seisser Schichten. Während wir aber in dem von uns verfolgten Gehänge nur äusserst unvollständige Entblössungen dieser Schichten fanden, boten uns die rechten Gehänge des Livinallungo-Thales und das linke Gehänge des Buchensteiner Thales, prachtvolle, für uns leider unzugängliche Auf-

[1]) l. c. p. 51.

schlüsse, die uns allenthalben die Reihenfolge: Buchensteiner Kalk, Mendola-Dolomit, Virgloria-Kalk, Campiler und Seisser Schichten klar vor Augen stellten.

Auf dem Rückwege, den wir über St. Johann und Varda durch das Campolungo-Thal nach Corfara einschlugen, fiel uns insbesondere auf die colossale Entwicklung der Augitporphyrtuffe bei Varda und von da aufwärts bis ganz nahe hin zum Uebergange. Wir verquerten hier Augitporphyrtuff, Kalk-Breccien (wie auf Solschedia), dann eine mächtige Lage eines grauen ungeschichteten Kalkes, darauf lagernde Breccien, Augitporphyr und Tuff, in einer Reihenfolge und Entwicklung, die sehr an das Gehänge bei Colfosco [1]) erinnert.

V. Heiligenkreuz im Abtei-Thale.

Der Begehung der Umgegend von Heiligenkreuz hatten wir einen Tag unseres Aufenthaltes in Corfara gewidmet. Wir hatten beabsichtigt jenen Weg einzuschlagen, der auf unseren Karten jenseits von Mada beginnend, schief nach Nordost das Gehänge ersteigend, nach Heiligenkreuz angegeben ist. Doch fanden wir diese Angabe nicht richtig, verfolgten aber dennoch die erwähnte Richtung, über steile, unwegsame, nasse Gehänge mühsam aufwärts steigend. Wir hatten endlich die Terrasse, die den Fuss der Wand des Heiligenkreuzer Kogels bildend, von Nord in Süd bis oberhalb St. Cassian zu verfolgen ist, und auf welcher auch die Kirche von Heiligenkreuz steht, gerade dort erreicht, wo die Quelle des Heiligenkreuzer Baches in einem kleinen Kaar entspringt. Bis hierher fanden wir nicht einen einzigen Aufschluss, der uns über die Beschaffenheit des Gehänges Belehrung geboten hätte, welches von hohem Schutt des einstens in Wanderung begriffenen Gebirges überdeckt erscheint. Die Gehänge des Kaars, eigentlich einer Mulde, die nach Westen offen ist, und deren Grund ebenfalls in deutlich sich beurkundender Bewegung begriffen ist, sind etwa 30 Fuss hoch entblösst, und wir waren überrascht, hier genau dieselben gelblichgrauen Kalkmergel mit den etwa zolldicken Oolithschichten in ganz gleicher Art verwittert zu sehen, wie jene auf den Praelongei-Wiesen südlich von St. Cassian. Ich fand in diesem Gehänge eine einzige Muschel, die *Nucula lineata*, nach welcher allein es nicht möglich ist, mit Sicherheit zu bestimmen, ob diese Mergel noch in das tiefere Niveau mit *Cardita crenata* oder in das höhere gehören, das durch reichliche Cephalopodenreste ausgezeichnet ist.

Von diesem Kaar liegt einige hundert Schritte entfernt in nordöstlicher Richtung die Kirche von Heiligenkreuz. Die bis zur Kirche zurückgelegte Strecke bot uns keine Gelegenheit zur Beobachtung, da sie mit Schutt bedeckt ist, der grossentheils aus dem Dolomit des Heiligenkreuzer Kogels besteht.

Oestlich oberhalb der Kirche findet man erst rechts (südlich), dann links von einem breiten schön beschotterten Wege, der an den Fuss des Heiligenkreuzer Kogels führt, zwei Aufschlüsse in den sogenannten

---

[1]) l. c. p. 221.

Heiligenkreuzer Schichten, die dreierlei Gruppen dieser Gebilde unterscheiden lassen.

Die liegendste Schichtenreihe ist rechts vom erwähnten Wege in einem etwa 12—15 Fuss hohen Gehänge doch nur unvollständig entblösst. Es sind dies die eigentlichen Heiligenkreuzer Schichten, Kalkmergelplatten mit unebener knotiger Oberfläche, auf welcher meist in grosser Zahl Petrefacte herausgewittert sich finden lassen, insbesondere die *Anoplophora Münsteri, Avicula Gea,* das *Bactryllium canaliculatum* und die *Ptychostomen.* Ein Block enthielt die *Cardinia problematica,* ein anderer, Reste von *Myophoria Chenopus Laube.* Die unvollständige Entblössung liess uns nicht Unterabtheilungen dieser Schichtenreihe feststellen.

Das Hangende dieser Schichtenreihe ist weiter östlich längs dem Wege aufgeschlossen, ein röthlicher Kalk, in dicke Bänke gesondert, deren Flächen auffallend häufig bedeckt sind mit Resten des *Pentacrinus Sanctae Crucis Laube.* Dieser Kalk bildet eine kleine Felsgruppe unmittelbar rechts am Wege, ist etwa 12 Fuss mächtig und unterteuft in Nord streichend, links vom Wege die folgende dritte Schichtenreihe, die abermals in einer kleinen Mulde, in welcher die Quelle von Heiligenkreuz entspringt, und zwar im Ostgehänge derselben aufgeschlossen ist.

Die Basis des etwa 12 Fuss mächtigen Aufschlusses bildet der röthliche Kalk mit *Pentacrinus Sanctae Crucis.* Darüber folgen zunächst grünliche und violette Mergel mit Bohnerzen, die sogenannten rothen Raibler Schichten, bedeckt von einem gelblichgrauen Sandstein mit Kohlenbrocken, auf welchem jene mit Kohlenbrocken gespickte, grobe sandige Muschel-Breccie lagert mit *Ostrea Montis Caprilis,* die die grösste Masse der Schichte bildet. Diese oberste Schichte ist vom plattigen Kalk oder Dolomit überlagert. Auf einer Stelle oberhalb St. Cassian, dann im Norden von der Heiligenkreuzer Kirche sahen wir die Heiligenkreuzer Schichten vom geschichteten Dolomit des Heiligenkreuzer Kogels überlagert.

Von Heiligenkreuz verfolgten wir bei der vortrefflichen Quelle vorüber den Weg nach Wengen hinab. Das Abwärtssteigen von der Terrasse von Heiligenkreuz wollte gar kein Ende nehmen, und wir wurden von der ungeheuren Tiefe der Schlucht um so mehr überrascht, als aus unseren Karten es nicht zu errathen war, dass der Gaderbach von St. Leonhard abwärts sich so sehr vertieft. Wir fanden die Verhältnisse des Wenger Thales, den Mittheilungen v. Richthofen's [1]) entsprechend, um so schwieriger, als jeder grössere Aufschluss fehlte, und man fast in jeder kleineren Entblössung andere und wieder andere Schichten antraf in buntem Durcheinander.

VI. Schluss.

Bei einer früheren Gelegenheit [2]) habe ich aus dem Vorkommen der *Anoplophora Münsteri* im Eisengraben und des *Ptychostoma Sanctae Crucis* am Torer Sattel in den Schichten mit *Corbula-Rosthorni* und aus dem

---

[1]) l. c. p. 204.
[2]) Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt XVIII. 1868. p. 112.

Vorkommen des *Bactryllium canaliculatum*, der *Avicula Gea Orb.*, ferner der *Ostrea Montis Caprilis, Perna Bouei* und der *Corbis Mellingi* in den Heiligenkreuzer Schichten, den Schluss gefolgert, dass die Heiligenkreuzer Schichten und die Schichten mit *Corbula Rosthorni* einem und demselben Horizonte entsprechen.

Nach den bei unserem Besuche in Heiligenkreuz gemachten und den älteren Funden, stelle ich die Fauna dieser Schichten folgend zusammen:

Aus der mit Kohlenbrocken gespickten Muschel-Breccie liegen vor:

Corbis Mellingi v. H.
Perna Bouéi v. H.
Ostrea Montis Caprilis Klipst.

Der röthliche Kalk enthält:

Pentacrinus Sanctae Crucis Laube.
Cidaris conf. Hausmanni W.

In den eigentlichen Heiligenkreuzer Schichten, in der liegendsten Gruppe des östlich von der Heiligenkreuzer Kirche aufgeschlossenen Schichtensystems, wurden bisher gesammelt:

Anoplophora Münsteri Wissm. sp.
Cardinia problematica Klipst. sp.
Avicula Gea d'Orb.
Hoernesia Johannis Austriae Klipst sp.
Myophoria elongata v. H.
Myophoria lineata Münst.
„ *Chenopus Laube.*
Ptychostoma Sanctae Crucis Wiss.
„ *gracile Laube.*
„ *pleurotomoides Wiss.*

Die so bereicherte Fauna dieser drei Schichtengruppen, scheint ebenfalls für die erste Annahme zu sprechen, denn sie ist nur aus solchen Arten zusammengesetzt, die bis jetzt nur im Niveau der *Corbula Rosthorni* gefunden, oder doch vorzugsweise häufig in diesem Niveau getroffen wurden. Ferner darf ich nicht unterlassen zu erwähnen, dass selbst das Gestein der Heiligenkreuzer Schichten, namentlich der Kalkmergel mit dem *Bactryllium canaliculatum* zum Verwechseln ähnlich ist mit den gleichen Stücken vom Thörl Sattel bei Raibl.

Dieser Feststellung gegenüber ist die Thatsache von grosser Wichtigkeit, dass in Heiligenkreuz über dem röthlichen Kalke mit *Pentacrinus Sanctae Crucis*, und unter der Muschel Breccie mit *Ostrea Montis Caprilis*, die grünlichen und violetten Mergel mit Bohnerzen eingelagert vorkommen, die allenthalben mit den sogenannten rothen Raibler Schichten, wie ich im Vorangehenden am Set Sass und am Schlern die Gelegenheit fand dies zu erwähnen, aufzutreten pflegen. Hiernach scheint es ausgemacht zu sein, dass die rothen Raibler Schichten, dem Niveau der *Corbula Rosthorni* und nicht den eigentlichen Raibler Schichten mit der *Myophoria Kefersteini* entsprechen.

Am Set Sass bestehen die rothen Raibler Schichten vorerst aus den grünlichen und violetten Mergeln und Thonen mit Bohnerzen, dann aus den rothen sandigen Tuffen und der rothen Kalk-Breccie. Die violetten Mergel mit Bohnerzen ausgenommen, hat das Set Sass somit ganz eigenthümliche Gesteine aufzuweisen. Die von uns in den rothen sandigen Tuffen gefundene *Myophoria inaequicostata Münst. sp.*, als ein dem Niveau der *Corbula Rosthorni* am Thorer Sattel sehr häufiges Petrefact bekannt,

bestätigt die Annahme, dass auch diese rothen Schichten vom Set Sass in das gleiche Niveau mit den Heiligenkreuzer Schichten gehören. Die Angabe v. Richthofen's, dass am Set Sass auch die *Myophoria Kefersteinii* (eigentlich die *M. Okeni Eichw.*) vorkomme, ändert an dieser Annahme nichts, denn die letztere ist auch vom rothen Schlern-Plateau bekannt, und wird bei dieser Localität ausführlicher besprochen.

Am Südfusse der Set Sass-Spitze steht die Fortsetzung der rothen Raibler Schichten vom Gehänge des Set Sass in ganz abweichender Form. Die rothen Gesteine fand ich hier gar nicht, dafür sind Kalkmergel, ähnlich den Heiligenkreuzer Schichten entwickelt, und reich an Korallenresten, wie manche Gesteinstücke vom Torrer Sattel. Die Fauna dieser Schichten besteht nach den bisherigen Funden aus folgenden Arten:

Isastrea splendida Laube.
Cidaris dorsata Br.
„ *Hausmanni Wissm.*
Avicula Gea Orb.
Gervillia angulata Münst.
Myophoria Chenopus Laube.
Pecten tubifer Münst.
Loxonema arctecostata Münst.
Temnotropis bicarinata Laube.

Auch in diesem Verzeichnisse sind jene Arten, die anderswo bisher gefunden worden, am häufigsten im Niveau der *Corbula Rosthorni.*

Abermals anders und eigenthümlich entwickelt findet man die rothen Raibler Schichten am Schlern, und zwar auf verschiedenen Stellen des Plateaus verschieden. Rechts vom Fusssteige, genau östlich von der Spitze, fanden wir dieses Niveau durch röthliche, dickschichtige, poröse dolomitische Kalke vertreten; links vom Fusssteige, somit gegen St. Cyprian und in der Richtung zu den Rosszähnen sahen wir nur die versteinerungslosen grünlichen und violetten Lehme mit Bohnerzen; am Südende der Klamm sammelten wir in gelblichen Kalkmergeln einige Petrefacte; am Westrande der Klamm sind grellrothe, an Bohnerzen reiche Kalkmergel aufgeschlossen, eine reiche Fauna enthaltend. Es gelang uns hier folgende Arten zu sammeln:

Belemnites sp.
Orthoceras alveolare Qu.
Aulacoceras reticulatum v. H.
Ammonites cymbiformis Wulf sp.
Natica Althusii Klipst.
„ *conf. cassiana Münst.*
Ptychostoma pleurotomoides Wissm.
Chemnitzia conf. subscalaris Münst.
„ *multitorquata Münst.*
„ *similis Münst. sp.*
„ *alpina Eichw. sp.*
Holopella sp.
Loxonema lateplicata Klipst. sp.
„ *obliquecostata Klipst. sp.*
Loxonema nodosa Münst. sp.
„ *arctecostata Münst. sp.*
Macrocheilus variabilis Münst.
Pleurotomaria turbinata Hörn.
Phosarus concentricus Münst. sp.
„ *pyrulaeformis Kl. sp.*
Corbis Mellingi v. H.
Pachycardia rugosa v. H.
Cardinia problematica Kl. sp.
Myophoria n. sp.
„ *Okeni Eichw.*
„ *elongata v. H.*
„ *Richthofeni Stur.*
Modiola obtusa Eichw. [1])

---

[1]) Nouveaux Mem. de la Soc. imp. des natur. de Moscou IX. 1851. p. 129. Taf. I. f. 8. — Vergleiche in Dr. Fr. Nies: Beitr. zur Kenntn. des Keupers im Steigerwald. Würzburg 1868. p. 40 — wo diese Art auch in der Bleiglanzbank vermuthet wird.

Hörnesia Johannis Austriae Kl. sp. *Pecten sp.*
Pinna sp. *Korallen.*

Dieses Verzeichniss der Fauna der rothen Raibler Schichten des Schlern begleite ich mit folgenden Bemerkungen:

Von dem Belemniten liegt leider nur ein Mittelstück des Körpers mit einem Theile der Alveole vor, und es ist weder das obere, noch das untere Ende desselben erhalten. Dr. Schlönbach hält dafür, dass man dieses Petrefact, soweit seine Merkmale erhalten sind, zu *Belemnites* stellen müsse.

Von der *Chemnitzia alpina Eichw. sp.* [1]) liegen zwei möglichst vollständige, etwa 10 Zoll lange, an der Mündung einen Durchmesser von etwa 4 Zoll zeigende Exemplare vor, die wohl darüber keinen Zweifel lassen, dass diese Art verschieden sei von der *Chemnitzia Rosthorni Hörn.* Die Art vom Schlern nimmt viel schneller an Dicke zu, und sind die in zwei Reihen stehenden Knoten der Schale in der Jugend schon zwei bis dreimal so gross, als die der erwachsenen Individuen der verglichenen Art.

Myophoria n. sp., ähnlich der *M. decussata Münst* [2]), doch dadurch verschieden, dass die Radialfurchen vor den concentrischen Falten vorherrschen, wodurch die übrigens sehr unvollständig erhaltene Schale ein ganz verschiedenes Ansehen gewinnt.

Myophoria Okeni Eichw. Von dieser Muschel lagen bisher nur zwei sehr unvollständige Stücke in unserer Sammlung, und auf diese basirte die bisherige Bestimmung dieser Art und die Identificirung mit der *M. Kefersteinii Kl.* Uns gelang es von dieser Muschel etwa 30 verschiedene Stücke zu sammeln. Mehrere davon sind so vollständig erhalten, dass noch die feine Streifung der obersten Schalenschichte vorhanden ist. Diese *Myophoria* vom Schlern - Plateau unterscheidet sich genau so, wie die *Myophoria* aus der Bleiglanz - Schichte bei Hüttenheim [3]) von den Raibler Exemplaren der *Myophoria Kefersteinii* dadurch, dass der dritte Kiel der linken Schale in der Regel nur angedeutet ist, und dass die zahlreichen Radialstreifen der rechten Schale fehlen, während die Merkmale der Hüttenheimer Art und der vom Schlern - Plateau so vollständig übereinstimmen, dass vorläufig wenigstens an eine Trennung nicht zu denken ist. Als ich für die Hüttenheimer Art den Namen *Myophoria Sandbergeri* vorschlug, konnte es mir noch nicht bekannt sein, dass sie ident sei mit jener am Schlern, die schon früher von Eichwald [4]) *Myophoria Okeni* benannt war, mein Vorschlag daher zurücktreten muss vor dem älteren Namen.

Myophoria Richthofeni Stur, ähnlich der *M. lineata Münst.* [5]), doch gewölbter, höher und kürzer, und durch die viel gröbere concentrische Streifung, (im ganzen nur 12—15 Streifen) auf den ersten Blick von der letztgenannten verschieden.

---

[1]) Nouveaux Mem. de la Soc. imp. des natur. de Moscou IX. 1851. p. 125. Taf. I. f. 5.

[2]) Dr. G. C. Laube: Die Fauna der Schichten von St. Cassian. II. p. 58—59. Taf. XVIII. f. 6.

[3]) Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt XVIII, 1868, p. 119.

[4]) Nouveaux Mem. de la Soc. imp. des natur. de Moscou. IX. 1851. p. 126. T. I. f. 6. a. b.

[5]) Dr. Laube l. c. p. 59. Taf. XVIII. f. 7.

Betreffend die Erhaltung sämmtlicher Petrefacte des Verzeichnisses, muss ich bemerken, dass sie in der Regel schlecht erhalten sind, und wenn auch darunter von einigen sehr gute Exemplare vorliegen, die Gesammtheit dennoch der sicheren Bestimmung der Arten grosse Schwierigkeiten entgegenstellt.

Das Verzeichniss enthält vor allem solche Arten, die von anderwärts aus dem Niveau der *Corbula Rosthorni*, vom Thörl und Torer Sattel und von Heiligenkreuz bekannt sind. Es fehlen auch nicht Anklänge an den Hallstätter Marmor, mit welchem man nach der Gesteinsbeschaffenheit, und wenn man nur die Cephalopoden berücksichtigen würde, die rothen Raibler Schichten des Schlern-Plateau parallelisiren müsste.

Ferner liegt die *Pachycardia rugosa* häufig von der Schlern-Klamm vor, die somit durch eine sehr bedeutende Reihe von älteren Schichten bis hierher aufreicht. Ausserdem enthält das Verzeichniss vorherrschend Arten von St. Cassian, über deren Horizont leider bis jetzt nichts Bestimmtes bekannt ist. Endlich eigenthümliche Arten, die nur von dieser Localität vorliegen, und die *Myophoria Okeni*, die auch im Auslande in der Bleiglanz-Schichte von Hüttenheim, also beiläufig im Niveau der *Corbula Rosthorni* vorkommt.

Aus dieser Interpretation der Fauna der rothen Raibler Schichten des Schlern-Plateaus ist es klar, dass ich bei einer früheren Gelegenheit [1]) durch die älteren Angaben über diese Fauna zu einem Fehler verleitet worden bin, indem ich eine Aehnlichkeit zwischen dieser und der Fauna der Megalodon-Schichten in Raibl zugab. Die *Chemnitzia alpina Eichw.* hat sich, wie die sämmtlichen andern Gastropoden-Arten, als vollständig verschieden erwiesen von jenen der Megalodon-Schichten.

Andererseits sehe ich jetzt in der Fauna der rothen Raibler Schichten einen Beweis geliefert für mein Vorgehen an derselben Stelle [2]), wo ich die Parallele zwischen der Bleiglanz-Bank und dem Niveau der *Myophoria Kefersteinii* in Raibl [3]) nicht zugeben konnte, und ich nach Gründen, die dort angegeben sind, das Niveau der *Myophoria Kefersteinii* in Raibl, viel tiefer hinab in den obersten Theil der Lettenkohle und in den Grenz-Dolomit, beiläufig verlegte. Gegenwärtig ist die Sache so weit gediehen, dass man mit Sicherheit weiss, dass bei uns im Niveau der *Corbula Rosthorni*, eine der *Myophoria* der Bleiglanz-Schichte vollkommen gleiche Art, die *Myophoria Okeni* am Schlern-Plateau vorkomme, und man jetzt mit um so mehr Recht eine Gleichzeitigkeit der Beiglanz-Bank mit den Schichten der *Corbula Rosthorni* voraussetzen darf, als beiden zwei oder sogar drei Arten gemeinschaftlich sind, in diesem Falle also die Bänke mit *M. Kefersteinii* in Raibl von mir in das richtige tiefere Niveau mit Recht gestellt wurden, — dass ich die Gegenbemerkungen des Herrn Professor F. Sandberger in unseren Verhandlungen als durch die Thatsachen beantwortet betrachten darf. Gegenwärtig darf es mir gleichgültig erscheinen, ob die Myophoria in Raibl, am Schlern und in der Bleiglanz-Bank, als zu einer Art gehörig betrachtet, oder in zwei Formen getrennt wird,

---

[1]) l. c. p. 111.
[2]) l. c. p. 121.
[3]) F. Sandberger: Verhandl. der k. k. geol. Reichsanst. 1868. p. 190—192.

nachdem ich erwiesen habe, dass das Niveau der Bleiglanz-Bank in den rothen Raibler Schichten des Schlern-Plateau, und in den Corbula-Schichten des Torer Sattels, und nicht in den Raibler Myophorien-Bänken zu suchen sei, und der aus der Vermengung dieses Niveaus resultirende Fehler jetzt unmöglich geworden ist.

Die rothen Raibler Schichten bei Heiligenkreuz, am Set Sass und am Schlern-Plateau, als ein vorläufig möglichst sicher festgestellter Horizont, dessen Aequivalente in den Schichten mit *Corbula Rosthorni* bei Raibl, in der Bleiglanz-Bank von Hüttenheim ausser den Alpen vorliegen, sollen uns als Ausgangspunkt für die weiteren Betrachtungen dienen.

v. Richthofen hat die gleichen Schichten auch noch im Pordoi- und Guerdenazza-Gebirge gesehen und eingezeichnet. Uns schien es, soweit unsere vom Thal aus gemachten Beobachtungen richtig sein können, dass die den genannten Gebirgen aufgelagerten, plattigen, wohlgeschichteten Dolomite, die von der Ferne röthlich gefärbt erscheinen, eben denjenigen Schichten in der Schlern-Klamm (gk) gleichzustellen seien, die die rothen Raibler Schichten (rR) tragen (siehe die Ansicht *V* auf Taf. XIV), dass somit in den genannten Gebirgen die rothen Raibler Schichten nicht an der Grenze des Schlern-Dolomits gegen die geschichteten Dolomite, sondern über den letzteren zu suchen, und diese geschichteten Dolomite somit noch jedenfalls obertriadisch seien.

Im Hintergrunde des Wolkensteiner Thales, in der Gegend des Puez-Berges, schien es uns von St. Maria aus, als sähen wir den grünlich und röthlich gefärbten Streifen der Raibler Schichten erst über den geschichteten Dolomiten folgen, welche Vermuthung hier zu dem Zwecke mitgetheilt wird, um in der Zukunft eine Entscheidung hierüber zu veranlassen.

In Heiligenkreuz sind die Aufschlüsse leider nicht von der Art, dass man die Reihe der Liegendschichten vollständig in Evidenz stellen könnte. Es sind daselbst zunächst unter den Heiligenkreuzer Schichten jene gelblichgrauen Mergel der St. Cassian-Schichten, mit *Nucula lineata*, in der Ursprungsmulde des Heiligenkreuzer Baches anstehend beobachtet. Wenn auch die unmittelbare Ueberlagerung dieser Gebilde nicht offen ist, so viel ist sicher, dass hier im Liegenden der Heiligenkreuzer Schichten grössere Dolomitmassen, wie jene am Set Sass fehlen. Auch fanden wir weder im Schutte noch anstehend, eine Spur von Gesteinen, die im Liegenden der Heiligenkreuzer Schichten (Corbula-Schichten) als wirkliche Vertreter der Myophoria-Bänke in Raibl, mit einiger Berechtigung gedeutet werden könnten.

Was im Liegenden der gelblichgrauen Nucula-Mergel bis hinab in das Thal nach St. Leonhard ansteht, fanden wir auf unserem Wege nicht Gelegenheit, genauer festzustellen. Nach den Untersuchungen v. Richthofen's sind es eben die sedimentären Tuffe, überhaupt die tieferen Abtheilungen der St. Cassianer Schichten, endlich die Augitporphyre und Tuffe vom Niveau der Wenger Schiefer, der Muschelkalk und die Werfener Schiefer, die das Gader Thal in seinem Verlaufe nach und nach aufschliesst.

Im Durchschnitte von Heiligenkreuz fehlt somit der Dolomit, und die bekannte Unterlage der Heiligenkreuzer Schichten bilden die Mergel-Schichten von St. Cassian mit der *Nucula lineata*, die auf den tieferen Abtheilungen der St. Cassian-Schichten lagern.

Am Set Sass werden die rothen Raibler Schichten vom Dolomit unterlagert, dessen oberer Theil geschichtet, der untere Theil ungeschichtet ist. Dieser Dolomit lagert auf Kalkmergel-Bänken vom Ansehen der Megalodon-Schichten von Raibl. Als das Liegende der letzteren sind tiefere Abtheilungen der St. Cassian-Schichten anzunehmen, doch hierüber kein Aufschluss bemerkt worden. Dass die Unterlage der Megalodon-Schichten, jene von uns beobachtete, gelblich weisse Kalkmergel mit der so zierliche Cephalopoden-Arten enthaltenden Fauna, des östlichsten Theiles der Praelongei-Wiesen nicht bilden können, geht daraus hervor, dass man von der Anhöhe, auf welcher diese anstehen, abwärts steigen muss, um zum Fusse des Set Sass an die liegenden Kalkmergel-Bänke des Dolomits zu gelangen. Die gelblichweissen Kalkmergel liegen in einem Niveau mit dem Dolomit, und können daher entweder nur gleich alt oder jünger als der Dolomit sein. Beide ruhen auf älteren St. Cassian-Schichten und erheben sich über diesen als gleichzeitige Gebilde nebeneinander, ohne sich überlagern zu können.

Auf dem Schlern sieht man unter den rothen Raibler Schichten und den geschichteten Kalken die ungeschichtete Dolomit-Masse zu einer kolossalen Mächtigkeit angewachsen. Diese Dolomit-Masse lagert von der Gegend der Rosszähne her je weiter westlich auf immer älteren und älteren Schichten.

So gegenüber der Cipitalpe auf den Tuffen der *Pachycardia rugosa*, weiter unten auf den Augitporphyr-Tuffen, bei Hauenstein auf Buchensteiner Kalken, endlich auf Mendola-Dolomit, kurz diese Dolomitmasse ist von sehr verschiedenem Alter in ihren verschiedenen Theilen (siehe den Holzschnitt pag. 549 [21]) ein Aequivalent aller jener Schichten, die zwischen dem Muschelkalk und den rothen Raibler Schichten anderswo eingeschlossen erscheinen.

Es liegen somit dem Beobachter in der Umgegend, die den Gegenstand vorliegender Zeilen bildet, zwei verschiedene Schichtenreihen vor. Beide beginnen über dem Buchensteiner Kalk und enden mit den rothen Raibler Schichten. Die eine reichgegliederte Schichtenreihe besteht aus den verschiedenen St. Cassian-Schichten, die, wie wir wissen, ohne die Mitentwickelung des Dolomits bei Heiligenkreuz die rothen Raibler Schichten trägt. Die andere Schichtenreihe, die obgleich sie äusserlich gar nicht gegliedert erscheint, dennoch aus verschieden alten, übereinander gethürmten Elementen zusammengesetzt ist, bildet der Schlern-Dolomit, der ebenfalls, wenn man den Westfuss des Schlern im Auge hat, ohne ein Miterscheinen der St. Cassian-Schichten in der Klamm, die rothen Raibler Schichten trägt. Die erste Reihe ist vorzüglich aus rein unorganischen Sedimenten zusammen gesetzt und tritt vorzüglich als die Unterlage der zweiten Reihe auf. Die zweite Reihe, als Resultat eines üppigen organischen Lebens, erhebt sich überall schroff und abgegrenzt über der sedimentären Unterlage.

Wenden wir zunächst der sedimentären Reihe unsere Aufmerksamkeit zu. Sie ist so ausserordentlich reich gegliedert, und an verschiedenen Punkten so verschieden entwickelt, dass es gewiss noch mancher eingehenderen Untersuchung bedarf, bis es gelingen wird, diese Mannigfaltigkeit vollständig nach allen Richtungen hin zu bewältigen. Die Schwierigkeiten, mit denen man hierbei zu kämpfen hat, sind doppel-

ter Natur, vorerst die locale Entwickelung der Schichten, die nach den verschiedenen Umständen die theils die Beschaffung des Materials, theils die räumliche Ausdehnung der Schichten zwischen den einzelnen Korallenriffen bedingten, hinderten oder beförderten, sehr verschieden ausfallen musste, dann das bekannte Wandern der Gehänge, verbunden mit dem Auftreten meist nur unbedeutender, sehr mangelhafter Aufschlüsse.

Vorläufig sind in der Gliederung der St. Cassian-Schichten folgende Anhaltspunkte gewonnen.

Der tiefste Theil der St. Cassian-Schichten ist schon seit langer Zeit unter dem Namen der Wenger Schichten bekannt. Diese Schichten-Gruppe beginnt über dem Buchensteiner Kalk mit einer Lage von Kalk- oder Tuff-Schiefer, dem wohlbekannten Wenger Schiefer (Solschedia, Puflerschlucht), enthält an verschiedenen Stellen eine verschieden bunte Reihe sehr verschiedener Gesteine: Augitporphyr, dessen Tuff und Wenger Schiefer, Kalk-Breccie, ungeschichtete Kalk- und Dolomit-Massen, und endet in der Regel noch mit Wenger Schiefer (Pufler-Schlucht), welcher stellenweise ganz allein für sich die ganze Schichtenreihe bildet. In der obersten Partie dieses Wenger Schiefers gelang es uns bei Corfara im Osten des Ortes folgende Petrefacte zu finden:

Acanthoteuthis bisinuata Br.	*Halobia Lommeli Wissm.*
Ammonites Archelaus Laube.	*Neuropteris conf. Rütimeyeri Heer.*
„ *Wengensis Klipst.*	*Thinnfeldia Richthofeni Stur.*
„ *n. sp.*	*Pterophyllum giganteum Schenk.*

Auf unseren Wanderungen fanden wir nirgends auch nur eine Andeutung einer Wiederholung dieser Schichten in höheren Horizonten; auch vor uns hat kein Beobachter einen solchen Fall beobachtet. Allerdings kömmt die *Halobia Lommeli* am Set Sass, im Liegenden des Dolomites noch einmal, wie v. Richthofen[1]) sagt, massenhaft vor, doch ist sie hier von *Monotis salinaria Br.* begleitet in ganz fremdartigem Gestein, ein Fall, der jenem im Hallstätter Marmor analog ist. Somit darf man wohl jeden Zweifel über die Identität des Wenger Schiefers aus der Gegend von St. Cassian mit jenem der nordöstlichen Alpen und dem von der Scharte bei Raibl vorläufig als unbegründet zurückweisen. Die erste Ausbeute der Petrefacte des Wenger-Schiefers vonCorfara hat nicht nur sichere Andeutungen von dem Vorkommen derselben Flora, wie in der Scharten-Klamm bei Raibl, sondern auch derselben Fauna ergeben und namentlich das Auftreten der *Acanthoteuthis bisinuata Br.* im Wenger Schiefer von Corfara constatirt. Weitere Aufsammlungen, wenn sie solange fortgesetzt würden wie in Raibl, dürften die Identität dieser beiden Horizonte noch weiter begründen. Jene Fälle, wo innerhalb des Wenger Schiefers, wie bei Colfosco, bedeutende Kalk- oder Dolomit-Massen auftreten, die von einem Theile des Wenger Schiefers unterlagert, vom andern überlagert werden, darf man auf die Verhältnisse in Kaltwasser und in der Scharte bei Raibl nicht anwenden, denn bei Kaltwasser lagern unter dem erzführenden Kalke und über dem Wenger Schiefer die Schichten mit *Cardita crenata* und mit der *Pachycardia rugosa*[2]), deren Horizonte noch über dem Wenger Schiefer liegen. Hieraus folgt weiter, dass die Lagerung in der

[1]) l. c. p. 223.
[2]) Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1868, XVIII. p. 106.

Scharten-Klamm [1]) keine einfache Auflagerung sein kann, sondern das Resultat einer gewaltigen Schichtenstörung sein muss.

Ueber dem Wenger Schiefer folgt zunächst ein Schichten-Complex, den ich mit dem Reingrabner Schiefer vergleiche, und den wir an drei verschiedenen Stellen erkannt haben: im Graben an der Cipit-Alpe, oberhalb Corfara, und südwestlich von St. Cassian. Bei Corfara fand sich in diesem Schichtencomplexe die *Halobia Haueri* ein. Hiernach sowohl, als nach der Stellung unmittelbar über dem Wenger Schiefer, darf man diese Schichtenreihe mit jenem unteren Theile des Reingrabner Schiefers in Parallele stellen, in welchem die *Halobia Haueri* allein auftritt. Doch darf ich nicht vergessen zu erinnern, dass die *Halobia Haueri* auch noch im Hauptsandstein der Lunzer Schichten mit *Ammonites floridus Wulf sp.* (Hammerschmiede im Türnitz-Thale, Klein Zell), ferner am ursprünglichen Fundorte in Raingraben bei Rohr, unmittelbar im Liegenden des *Pecten filosus* v. H., endlich im Zögers-Bache bei Lilienfeld in einer Schichte mit *Pecten filosus* und *Nuculà sulcellata Wissm.* vorkomme, dass somit in diesem Schichten-Complexe der St. Cassian-Schichten, nicht die ganze Mächtigkeit des Lunzer Sandsteins, sondern nur eben der unterste Theil desselben gegeben ist und daher ein bedeutender Theil der höherfolgenden St. Cassianer Schichten noch dem Umfange des Lunzer Sandsteins angehöre.

Ueber dem Aequivalente des unteren Theiles des Reingrabner Schiefers folgt jener grüne, grobe, oft conglomeratartige Tuff mit *Pachycardia rugosa* und *Ammonites floridus Wulf sp.* der an der Cipit-Alpe, im From-Bach, überhaupt auf der Seisser Alpe, als ein durch Gesteinsübergänge und Wechsellagerung mit dem Reingrabner Schiefer verbundener Schichten-Complex dem letzteren aufgelagert erscheint. Aus dem häufigen Vorkommen der *Pachycardia rugosa*, deren tiefster Horizont hier vorliegt, schliesse ich, dass dieser Tuff mit der das gleiche Petrefact in Unzahl enthaltenden Schichte bei Naplanina [2]) in Parallele zu stellen sei, somit hier das Niveau zunächst unter der *Myophoria Kefersteinii*-Bank von Raibl angedeutet sei. Der *Ammonites floridus* erscheint hier gleichfalls zum ersten Male, eine Bestätigung der obigen Annahme bildend, und etwa das Niveau des Lunzer Haupt-Sandsteins mit den *Halobia Haueri* und *Ammonites floridus* führenden Einlagerungen des Reingrabner Schiefers andeutend. Die Verschiedenheit zwischen den beiden Gesteinen mag Veranlassung sein, dass die *Halobia Haueri* hier fehlt, und statt ihr ein anderes Petrefact mit kräftiger Schale vorkommt.

Was nun über dem Tuffe mit der *Pachycardia rugosa* folgt, sind die eigentlichen Schichten von St. Cassian, denen ausschliesslich die eigenthümliche Fauna entnommen ist. Diese müssen noch die Schichtenreihen vom Lunzer Hauptsandstein aufwärts, die Schiefer mit den Flötzen der Lunzer Kohle, die Einlagerung der muschelführenden Schiefer innerhalb der Flötze bis hinauf zu den Opponitzer Schichten, d. h. die sämmtlichen Niveaux von der Myophoria-Bank in Raibl bis zu den Schichten mit *Corbula Rosthorni* — kurz den oberen Theil der Lettenkohle bis zur Bleiglanz-Bank umfassen.

---

[1]) l. c. p. 78. Taf. I. f. 1.
[2]) l. c. p. 111.

Dieser Theil der St. Cassian-Schichten ist in Folge der erwähnten Wanderungen der Bodenoberfläche am schwierigsten zugänglich und am unvollkommendsten aufgeschlossen. Uns gelang es hier nur zwei Horizonte mit reichlich vorkommenden Petrefacten zu fixiren: einen tieferen, im Abfalle des Praelongei-Berges hinab gegen St. Cassian, und einen höheren auf dem Rücken dieses Berges westlich unweit vom Fuss des Set Sass.

In dem tieferen Horizonte fanden wir in gelblichgrauen Mergeln folgende Arten:

Cidaris Römeri Wissm.
Koninckina Leonhardi Wissm. sp.
Rhynchonella quadriplecta Münst.
Cardita crenata Münst. *
Nucula lineata Münst. *
„ *strigillata Münst.* *
Holopella Lommeli Münst. sp. *
Niso subpyramidalis Orb.
Macrocheilus variabilis Klipst.
Murchisonia Blumii Münst. *
Dentalium undulatum Münst.
Pleurotomaria radians Münst. *
Ammonites sp.

In dem höheren Horizonte im Westen am Set Sass kommen in den gelblichweissen Mergeln vor:

Encrinus Cassianus Laube.
Cidaris alata Ag.
Rhynchonella quadriplecta Münst.
Koninckina Leonhardi Wissm. sp.
Cassianella gryphaeata Münst.
„ *decussata Münst.*
Nucula lineata Münst. *
„ *strigillata Münst.* *
Pachycardia rugosa v. Hauer. *
Gervillia angusta Münst. *
Pleurotomaria radians Münst.
Bactrites undulatus Münst.
Orthoceras elegans Münst. *
„ *politum Klipst.* *
Ammonites Busiris Münst. *
„ *Eryx Münst* *
„ *bicarinatus Münst.*
„ *Aon Münst.*
Phylloceras Jarbas Münst. *
Clydonites nautilinus Münst. *

In diesen Verzeichnissen sind die mit * bezeichneten Arten an ihrem Fundorte häufiger als die andern.

Diese beiden Petrefacte führenden Kalkmergel umfassen gewiss wenigstens an Ort und Stelle nur die höchsten Horizonte der St. Cassian-Schichten. Zwischen dem tieferen Horizonte und den Tuffen mit *Pachycardia rugosa* liegt noch eine mächtige Schichtenreihe, in welcher die verschiedenartigen sogenannten Cardita - Gesteine, gross - oolithische Kalkmergel mit *Cardita crenata*, ferner der Cipit-Kalk und die von Ort zu Ort so sehr verschiedenen Bänke mit Cidariten-Stacheln einzureihen sind. Hier ist noch gewiss vieles ganz neu zu entdecken, und die ganz localen Entwicklungen einzelner Horizonte zurecht zu rücken.

Bei der Aufsuchung der Aequivalente der beiden obersten Petrefacten führenden Horizonte der St. Cassian-Schichten, muss man wohl zunächst die geologische Karte der Gegend befragen, und sich die Verbreitung der jüngsten Schichten gegenwärtig halten.

Die rothen Raibler Schichten sind in der Regel als Decke der Dolomit-Berge beobachtet, somit im ganzen nur local auf den Korallenriffen auftretend. Auf jener bei weitem grösseren Fläche, die von der Seisser-Alpe bis St. Cassian und von Wengen bis an das Livinallungo-Thal ausgedehnt und von St. Cassian-Schichten eingenommen ist, fehlen die

rothen Raibler Schichten gänzlich. Da es unmöglich ist, dass während der Ablagerung der rothen Raibler Schichten, auf der weiten Fläche der Verbreitung der St. Cassian-Schichten, ein Stillstand eingetreten sei, so muss ein Theil der obersten Schichten von St. Cassian, sowohl den rothen Raibler Schichten entsprechen, als auch noch die über dieser Ablagerung, z. B. am Schlern und am Set Sass bekannt gewordenen weissen klingenden, dünnschichtigen Dolomite vertreten.

Wenn man von diesem Standpunkte aus die Thatsache betrachtet, dass die St. Cassian-Mergel mit der Cephalopoden Fauna westlich am Westfusse des Set Sass, am Rücken des Prälongei-Berges, ebenso hoch sich erheben, wie etwa die rothen Raibler Schichten am Set Sass, findet man in diesen Niveau-Verhältnissen die Gleichzeitigeit dieser Gebilde ausgedrückt, wie ich schon oben bemerkt habe. Hiernach wäre man geneigt, wenigstens den höheren Horizont, etwa als den Vertreter der Raibler Schichten anzusehen.

In Heiligenkreuz, wo die rothen Raibler Schichten auf St. Cassian-Schichten ruhen, findet man nur die gelblichgrauen Mergel entwickelt, die man für die Vertreter des tieferen Horizontes mit *Cardita crenata* erklären möchte. Die Mergel mit der Cephalopoden-Fauna wurden nicht bemerkt. Leider hat uns der Mangel an vollständigeren Aufschlüssen gehindert, sicherere Resultate zu erzielen.

Eine Stütze für die Annahme, dass die obersten St. Cassian-Schichten die Vertreter der rothen Raibler Schichten bilden, finde ich noch darin, dass in den letzteren eine grosse Menge echter St. Cassianer Arten gefunden wurden. Dasselbe gilt von den Corbula-Schichten bei Raibl, wo unter anderm die *Koninckina Leonhardi Wissm. sp.* in den obersten Schichten vorkommt.

Ist dem so, und sind die obersten Horizonte von St. Cassian als Aequivalente der Corbula-Schichten anzusehen, so ist gerade jener Theil der St. Cassian-Schichten, der dem Schichten-Complex unter den Opponitzer Kalken und unter den Corbula-Schichten entspricht, in St. Cassian noch zu studiren, und hier sehr wichtige Resultate von Detailuntersuchungen noch zu erwarten.

Ueber die zweite der sedimentären parallele Schichtenreihe, über den Schlern-Dolomit, bleibt wenig zu sagen übrig. Es gibt Stellen, wie am Westfusse des Schlern und an den Geisterspitzen, wo die ganze sedimentäre Schichtenreihe durch den Dolomit vertreten wird. An andern Stellen hat das Wachsthum der Korallenriffe viel später begonnen, und an diesen Stellen, wie im Pordoi-Gebirge und am Set Sass, vertritt der Dolomit verhältnissmässig nur einen geringeren, oberen Theil der sedimentären Schichtenreihe. Von den beiden gennanten hat der untersuchte Theil des Set Sass entschieden zuletzt zu wachsen begonnen.

Doch wie es aus den Verhältnissen am Schlern und am Grödner Jöchl bestimmt hervorgeht, dass das Wachsthum der Korallenriffe in jeder beliebigen Zeit beginnen konnte, wird man auch ein Aufhören des Wachsthums in jeder beliebigen Zeit zugeben müssen, das ja ebenso gut durch Umstände bedingt werden konnte.

Dies scheint auch häufig genug stattgefunden zu haben. So haben die ungeschichteten Kalk- und Dolomitmassen innerhalb der Augitporphyrtuffe der Wenger Schichten, erst während der Ablagerung dieser

Schichten zu wachsen begonnen, und sind, wahrscheinlich durch die Ausbrüche des Augitporphyrs an ihrer Fortbildung gehindert worden.

In dieser Weise dürften sich vereinzelte geringere oder auch ganz gewaltig entwickelte Kalk- und Dolomitmassen innerhalb des Umfanges der einzelnen unterschiedenen Schichten als local untergeordnet auffassen und in die bekannte Reihe der Schichten einreihen lassen.

Aus den Beobachtungen, die ich über die Buchensteiner Kalke an der Solschedia und in Livinallungo zu machen Gelegenheit fand, und aus den Petrefacten, die ich in diesen Kalken entdeckte, folgt der Schluss, dass diese Kalke ident sind mit den durch ihre eigenthümliche Fauna ausgezeichneten, und erst später nach den Aufnahmen v. Richthofen's in Süd-Tirol bekannt gewordenen Reiflinger Kalken.

Stellt man nun in Folge dieser Feststellung den Buchensteiner Kalk aus dem Umfange der oberen Trias hinweg in den Muschelkalk, so ist auch hier in Süd - Tirol, und zwar schon durch die Arbeiten v. Richthofen's die Trennung unseres Muschelkalks in zwei sehr verschiedene Horizonte [1]) in den des Virgloria Kalks und den des Reiflinger Kalks festgestellt gewesen. Diese beiden Horizonte sind, wo sie beide übereinander entwickelt auftreten, in Süd-Tirol wie an mancher andern Stelle der Alpen überdies von einer mächtigen dritten Ablagerung, durch den Mendola-Dolomit, von einander getrennt.

Es mag in der That schwer fallen an Stellen, wo in Folge ihrer eigenthümlichen Verbeitung der Reiflinger Kalk und der Wenger Schiefer fehlen, und der Schlern-Dolomit unmittelbar auf dem Mendola-Dolomit lagert, die Grenze beider anzugeben. Es mag auch wahrscheinlich erscheinen, dass an eben solchen Stellen wegen Mangel an auffälligen Grenzen, die Fauna des Schlern-Dolomits in das Niveau des Mendola-Dolomits von v. Richthofen mit Unrecht herabgezogen worden war, was zu untersuchen, in der von uns besuchten Gegend, nicht möglich ist — an jenen Stellen, wie auf Solschedia und im Livinallungo, wo der Reiflinger Kalk entwickelt ist, ist die Dreitheilung des Muschelkalkes vollständig klar. Ich kann nicht unterlassen zu erinnern, dass eine ähnliche Dreitheilung auch im schlesischen Muschelkalk vorliegt, und hier ebenfalls der, den mittleren Muschelkalk vertretende über dem Niveau der *Myophoria orbicularis Br.* folgende Dolomit, als Vertreter der Anhydritgruppe, den Wellenkalk von dem oberen Muschelkalk sondert. Ferner darf ich nicht unterlassen auf die neuerlichst festgestellte Thatsache hinzuweisen, dass nämlich eine der *Halobia Moussoni* unserer Reiflinger Kalke, sehr ähnliche oder mit dieser sogar idente Art, die *Halobia Bergeri*, ausser den Alpen, beiläufig im Niveau der *Cycloides*-Bank [2]), somit mitten im oberen Muschelkalk Deutschlands gefunden wurde. Gestützt auf diese Thatsachen, und auf die auch von v. Richthofen wiederholt hervorgehobene Beobachtung, dass die Reiflinger Kalke auf allen Stellen, wo sie von Wenger Schiefer überlagert werden, durch die Beschaffenheit der schiefrigen, kalkigen, dunklen Zwischenschichten, die im Reiflinger Kalk beginnend, nach oben herschend werden, und als Wenger Schiefer endlich den knotigen Kalk gänzlich verdrängen, mit dem Wenger Schiefer

[1]) Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt 1868, p. 172.
[2]) Verh. 1868, p. 402.

und durch diesen mit den Aequivalenten des Lunzer Sandsteins, sehr innig verbunden sind, und zwischen beiden somit kein Glied fehlen kann, glaube ich auch heute noch mit Recht die Ansicht festzuhalten, dass der Reiflinger Kalk als der Vertreter des oberen Muschelkalks zu betrachten sei.

Zum Schlusse habe ich noch das Hangende der rothen Raibler Schichten zu erwähnen. Ich halte die weissen dünnschichtigen Dolomite mit Megalodonten, die die rothen Raibler Schichten am Schlern, auf dem Set Sass und bei Heiligenkreuz überlagern, mit den Hangend-Dolomiten um Raibl für ident, somit für obertriadisch. Die Grenze dieser Dolomite nach oben hin gegen die rhätische Formation, zu bestimmen fanden wir gar keine Gelegenheit. Auch halte ich diese Ausführung für sehr schwierig und einer eigenen Begehung und Bearbeitung würdig; denn in den höheren, meiner Ansicht nach rhätischen Horizonten dieses Dolomites werden Petrefacten wie *Megalodon triqueter*, *Dicerocardium Jani*, *Cardita multiradiata*, *Avicula exilis*, *Turbo solitarius* citirt, während in den tieferen, noch obertriadischen Lagen, Reste von kleinen *Megalodon*-Arten von einem sehr schlanken *Dicerocardium*, von *Perna* oder *Avicula* (sehr ähnlich der *A. exilis* und in gewöhnlichen Fällen, wo es unmöglich ist das Schloss zu erhalten, äusserlich kaum von *Perna Bouéi* zu unterscheiden) endlich von *Turbo*, dem *Turbo solitarius* sehr ähnlich, nebst Chemnitzien und andern Petrefacten vorkommen, die bisher nur mit triadischen verglichen werden konnten.

Bei der gewöhnlich sehr schlechten und fragmentarischen Erhaltung der Petrefacte in den Dolomiten wird man die vorhandenen Unterschiede wohl erst aus massenhaft gesammeltem Material richtig erkennen und fassen können.

Nach dem, was wir in der Umgegend von St. Cassian gesehen haben, sind wenigstens am Schlern und Set Sass die Hangend-Dolomite sehr geringmächtig; nicht mächtiger dürften sie im Guerdenazza- und Pordoi-Gebirge ausfallen. Bei Heiligenkreuz wird die Schichte mit *Ostrea Montis Caprilis* nur von einer geringen Lage des Hangend-Dolomites unmittelbar überlagert, über welcher erst in einiger Entfernung östlich sich der Dolomit des Heiligenkreuzer Kogels erhebt, der somit eine andere Verbreitung zu besitzen scheint, und möglicher Weise in der That schon rhätisch sein könnte.

IV. Geologische Studien in den Tertiärbildungen des Wiener Beckens.

Von F. Karrer und Th. Fuchs.

(Vorgelegt in der Sitzung am 1. December 1868.)

V. Ueber die Tertiärbildungen in der Bucht von Berchtoldsdorf bei Wien.

Von **Felix Karrer.**

(Mit Tafel XV.)

Berchtoldsdorf, in der Volkssprache Petersdorf, liegt südlich von Wien, und ist mittelst Eisenbahn (Station Liesing) in einer Stunde zu erreichen; die geographische Entfernung beträgt 1 1/4 Meile.

Unter der Bucht von Berchtoldsdorf aber verstehe ich speciell jenen Theil des zu diesem Markte gehörigen Terrains, welchen im SW. die Abhänge der vorderen Föhrenberge, die sogenannten Sonnenberge, (auch als Bierhäusel-Berg und kalter Waidberg auf den Karten bezeichnet) begrenzen, die aus jurassischen Kalken und Dolomit, sowie aus Gosau-Formation bestehen.

Im SSO. wird die Bucht durch einen gegen den Hauptplatz des Marktes vorspringenden Kamm der vorderen Föhrenberge, den Haidberg vulgo Leonhardiberg [1]) (jurassischer Dolomit, zum Theil Gosau-Conglomerat), an dessen Abhang knapp ein Bauernfahrweg ins Gebirge führt, abgeschlossen; im NNO. aber durch das in Rodaun einmündende Thal von Kaltenleutgeben mit dem Wasserlauf der dürren Liesing oder des Kaltenleutgebner Baches, beziehungsweise durch den Zugberg und Rodauner Schlossberg jurassischer Dolomit mit anliegenden Leytha-Conglomerat).

Im NO. ist dieses Terrain von dem nördlichen Theil der Berchtoldsdorfer Hochstrasse eingerahmt, und es umfasst sohin sowohl diesen, als die oberhalb ganz nahe am Randgebirge gelegene neu angelegte Sonnenbergstrasse, sowie die vollständige, zwischen beiden liegende zumeist aus Weingärten bestehende Partie.

---

[1]) Auf diesen Berg ist im Garten der Villa Grünauer im Jahre 1864 im Dolomit ein Brunnen gesprengt worden, der bei 15° 3′ Tiefe einen stets gleichbleibenden, nie versiegenden Wasserstand von 3 Fuss Höhe besitzt.

Die ganze Bucht misst bei 1400 Schritte, d. i. 560 W. Klf. in der Länge, und etwa 700 Schritte, d. i. 280 W. Klf. in der Breite.

Die Tertiärbildungen dieser Bucht sind es nun, welche ich, angeregt durch die vielen neuen Aufschlüsse, die zahlreiche Brunnenschachte bei den dort entstandenen Neubauten lieferten, seit längerer Zeit einem näheren Studium unterzogen habe, und ich glaube, dass dieser neue Beitrag zur Vervollständigung der Kenntniss des Wiener Beckens nicht unwillkommen sein dürfte.

Ich befolge hierbei die Ordnung, dass ich die Resultate in Kürze voranstelle, und die Detail-Untersuchungen, auf welche sich erstere stüzen, folgen lasse.

Unmittelbar die Jura und Gosau-Gebilde des Randgebirges überlagernd, erscheint, wie bekannt Leitha-Conglomerat, das sanft gegen die Ebene fällt. Es ist eine zusammenhängende Zone, welche an zwei Punkten aufgeschlossen ist, und eine selbstständige, in der Jetztzeit nicht mehr mit den Leythakalk-Bildungen der Umgebung zusammenhängende Partie bildet.

Sie ist nämlich einerseits durch den Haidberg, anderseits durch den Einschnitt des Kaltenleutgebner Thales vollkommen von den Leitha-Conglomeraten im Süden und Norden getrennt.

In dem Conglomerate unserer Bucht liegt jener, den Wiener Geologen seit langer Zeit bekannte und von den auswärtigen Freunden bei geologischen Ausflügen stets besuchte, eben jetzt im bedeutenden Abbau begriffene Steinbruch, (h), welcher neben den Resten zahlreicher Ostreen, Pecten und Echinodermen [1]) grosse Blöcke von Gosau-Kalk eingeschlossen führt, die ihrerseits ein reines Conglomerat der Schalen von *Actaeonella depressa* und *gigantea* sind, welches überdiess von zahlreichen Bohrgängen tertiärer Saxicaven durchsetzt wird.

Vor einigen Wochen habe ich aber auch Rippenstücke von Halianassa, aus den höchsten Schichten dieses Bruches, gesammelt.

Dieses Leytha-Conglomerat setzt sich in NNW. als schmaler Streif am Rodauner Schlossberg wieder fort, tritt vor Kalksburg, als ein, an das Randgebirge gelehnter Abhang (i), mit bedeutendem Petrefacten-Reichthum, namentlich an Echinodermen, auf, und erscheint südöstlich gleich ausserhalb Berchtoldsdorf in einem langen, zusammenhängenden Zuge schön aufgeschlossen unweit des Felsenkellers von Brunn und bei Maria-Enzersdorf.

An beiden letztgenannten Orten ist es aber vorwaltend Nulliporenkalk, bald fester bald lockerer, der mit Lagen von wahren Muschelbänken (aber nur Steinkernen) wechselt. Zu oberst sieht man, namentlich bei Maria-Enzersdorf, eine Bank eines feinkörnigen, fast ganz aus zerriebenen Nulliporen, Muschelschalen und Foraminiferen *(Amphistegina, Heterostegina, Alveolina)* bestehenden Gesteins, das mit jenen von Margarethen und Kroisbach im Leythagebirge die grösste Aehnlichkeit hat. Darunter liegen die Muschelbänke, ganz in der Tiefe aber harter blau-

[1]) So z. B. zahlreicher *Clypeaster*, von welchen *Clypeaster Partschii Mich.* vorherrschend ist. Aber auch *Cl. altus* und *intermedius* fehlt nicht, und in neuester Zeit sind von Herrn Fuchs und mir noch *Cl. gibbosus* und *Cl. Scillae*, die sonst selten sind, daselbst gefunden wurden. Erstere ist aus Kalksburg, Baden und Wöllersdorf, Letzterer aus Kemencze bekannt.

gefärbter Nulliporen-Kalk mit Massen Heterosteginen auf den mergligen Schichtflächen.

Kehren wir zur Bucht von Berchtoldsdorf zurück, so scheint es, dass das Leytha-Conglomerat sich dort nicht sehr weit gegen die Ebene fortsetzt, sondern bald auskeilt. Unmittelbar an dessen Grenze, zum Theil auch dasselbe überlagernd, und die ganze Bucht ausfüllend, finden wir aber einen ziemlich sandigen, daher sehr leicht schlemmbaren Tegel, der an vielen Punkten an der Oberfläche zu Tage tritt; so in der Hochstrasse und in einigen Gärten der Sonnenbergstrasse.

An andern Punkten wird er aber, wie später gezeigt werden soll, noch vom Diluvialgerölle überlagert.

Dieser Tegel enthält zahllose Petrefacte; er ist es vornemlich, der aus den eingangserwähnten Brunnenschachten zu Tage kam, und Anlass zu meinen Untersuchungen gab. Gegen das Randgebirge nimmt er an Mächtigkeit ab und lagert dort, wie schon bemerkt, auf dem Leytha-Conglomerat, gegen die Ebene nimmt er aber so bedeutend an Stärke zu, dass er in mehr als 20 Klafter in dem Brunnen der Hochstrasse noch nicht durchfahren wurde.

Seine Oberfläche ist aber durch die Einwirkung der seinerzeitigen Errosion eine vollkommen unebene, mannigfach gewellte. Der darüber gelegte Diluvial-Schotter wechselt daher von Null Mächtigkeit aufwärts bis zu vier und mehr Klafter, je nachdem ein Hügel oder eine Einsenkung im Tegel sich befindet.

Unter dem Schotter kommt des nichtdurchlassenden Tegels wegen, natürlich immer mehr oder weniger Grundwasser, welches an manchen Punkten auch nutzbar gemacht wird. Oft liegt aber, wie erwähnt, der Tegel schon als Humusdecke in zersetztem Zustande an der Oberfläche zum Bedauern der Gartenbesitzer.

Seine Gesammtfauna aber reiht ihn entschieden in die Stufe der höheren marinen Tegel, in die Zone der sogennanten Gainfahrner Mergel ein, wovon nebst Grinzing, Niederleis, vor Allem Kostej und Lapugy wahre Hauptrepräsentanten sind. Es ergibt sich dies ganz unzweifelhaft aus den folgenden vielfachen Details des vorliegenden Berichtes.

Unter diesem Tegel liegt eine ebenfalls verschieden mächtige, keinesfalls aber sehr starke Bank, von durch Kalk imprägnirtem Thon oder Mergel (verhärtetem Tegel), der sogenannte Stein der Brunnenarbeiter, nach dessen Durchstossen dann zumeist hinreichendes Wasser erscheint, indem damit wieder eine Wasserschichte erreicht ist, die auf darunter liegenden Tegel langsam vom Randgebirge abfliesst.

Ueber die Beschaffenheit und die Mächtigkeit dieser darunter liegenden Tegellage fehlen vorläufig alle Details, indem tiefere Brunnen, namentlich artesische, bisher nicht gebohrt wurden.

Die Steinbank selbst führt aber gleichfalls Petrefacte, auch sie zählt noch zu den Gainfahrner Mergelschichten.

Ich habe, um diesen kleinen Aufsatz nicht ungebührlich zu verlängern, mich natürlich auf eine verhältnissmässig beschränkte Anzahl von Brunnen beschränken müssen, habe aber die Auswahl so getroffen, dass die untersuchten Schachte wo möglich nahe an den Grenzen des besprochenen Terrains und in der mittleren Durchschnittslinie gelegen waren,

wobei mich der Zufall durch die Lage der neu angelegten Brunnen, und die Möglichkeit frisches Untersuchungs-Material zu bekommen, wesentlich begünstigte.

Voran stelle ich nun die Resultate, welche bereits vor längerer Zeit einschlägige Untersuchungen des Herrn Reichsgeologen Wolf und mir selbst geliefert haben, ihnen folgen dann die neueren Beobachtungen.

Schon im Jahre 1860 überbrachte mir nämlich Stoliczka aus einem Brunnen des nördlichen Theiles der Hochstrasse eine kleine Partie Tegel, der eben vollkommen hinreichte, um einige interessante Aufschlüsse zu geben. Der Brunnen ist 8 Klafter tief und gehört zum Hause Nr. 97 der Hochstrasse (a).

Der Tegel liegt hier ganz nahe an der Oberfläche, also so zu sagen zu Tage, und wurde im Nebenhause Nr. 96 bei einer Bohrung von 18 Klaftern noch nicht durchfahren.

Merkwürdiger Weise liegen diese beiden Häuser gerade in der Verlängerung einer gegenwärtig, also sieben Jahre später im Entstehen begriffenen neuen Quergasse, an deren Ausgangspunkt, der so ziemlich mitten in unserem beschriebenen Terrain liegt, ich ein wahrhaft brillantes Materiale aus einem Brunnenschacht (vis-à-vis vom Hause Nr. 382) gesammelt habe, welches ich später ausführlich behandeln will.

Ueber das Materiale des Hauses Nr. 97 habe ich bereits Bericht erstattet und zwar in meiner Brochure „Ueber das Auftreten der Foraminiferen im marinen Tegel des Wiener Beckens“ [1]); doch bin ich genöthigt, zur Vervollständigung des Aufsatzes hier ausführlicher wieder darauf zurückzukommen.

Bei der aus diesem Anlasse nun folgenden Aufzählung der im besprochenenen Tegel aufgefundenen Petrefacte werde ich zur Vergleichung ihres Vorkommens im tieferen, marinen Tegel von Baden den Buchstaben B., für das Vorkommen im Gainfahrner Mergel Gf., für jenes in Grinzing Gr., für das Auftreten im Leythakalke von Steinabrunn St., und für Nussdorf N. beisetzen; die Stufe der Häufigkeit aber mit hh für sehr häufig, mit h für häufig, mit ns für nicht selten, mit s für selten, mit *ss* für sehr selten ausdrücken.

Die Mollusken-Fauna soll so vollständig als möglich gegeben werden, dagegen werde ich bei den Foraminiferen, welche jedenfalls die Ersteren an Zahl weit überragen, mich dahin beschränken müssen, nur die häufigeren Formen und dann einige der selteneren anzuführen, in so weit es nämlich erforderlich ist, um den Typus der Fauna festzustellen, da es sich hier eigentlich doch nur um ihren geologischen Werth und nicht um eine monographische Schilderung derselben handelt, und in dieser Weise soll auch bei den übrigen Verzeichnissen vorgegangen werden.

Die geringe Quantität Tegel aus dem Hause Nr. 97 gestattete vorerst nur festzustellen, dass Bryozoen selten, dagegen Entomostraceen häufig vorkommen; *Eschara moniliformis Edw.* und *Cypridina coronata Rss.* verdienen genannt zu werden. Die Mollusken-Ausbeute war gleichfalls eine äusserst geringe, sie beschränkte sich auf:

---

[1]) Sitzungsb. der kais. Akad. der Wissensch. XLIV. Band Jahrgang 1861, pag. 435 und 436.

Ringicula buccinea Desh.	B. hh	Gf. s	St. s
Dentalium incurvum Ren.	B. h	—	St. hh
Corbula gibba Dfr.	B. h	Gf. h Gr. h	St. h
Lima inflata Chemnitz.	Grussbach, Grund ss		—
Pecten cristatus Bronn.	B. hh	Gf. s Gr. s	Kostej, Lapugy.

Dagegen zeigten sich Massen von Foraminiferen, darunter:

Plecanium abbreviatum Orb. sp. h . . .	B. h	—	N. h
Biloculina simplex Orb. ss	B. s	—	N. h
Spiroloculina excavata Orb. ns	B. h	—	St. s
Quinqueloculina Buchiana Orb. ns . .	B. h	Gr. ns	N. h
„ *Akneriana Orb. ns* . .	B. h	Gr. s	N. ns
Lagena Haidingeri Czîz. ss	B. s	—	—
Nodosaria (Dentalina) elegans Orb. sp. ss	B. h	—	N. h
Nodosaria consobrina Orb. sp. s	B. h	—	—
„ *acuta Orb. sp. ss*	B. ns	—	—
Glandulina laevigata Orb. ss	B. h	—	—
Cristellaria calcar var. cultrata Orb. sp. .	B. hh	—	N. s
Pullenia bulloides Orb. sp. ns	B. h	—	N. s
Sphaeroidina austriaca Orb. ns	B. h	—	—
Uvigerina pygmaea Orb. ns	B. hh	—	—
Bulimina pyrula Orb. ns	B. ns	Gr. s	N. ns
„ *pupoides Orb. ss*	B. s	Gr. s	N. ns
„ *ovata Orb.*	B. s	—	N. h
„ *Buchiana Orb. ns*	B. s	—	—
Textilaria carinata Orb. ns	B. hh	Gr. ns	N. h
Globigerina bulloides Orb. hh	B. hh	—	N. h
„ *triloba Rss. hh*	B. ns	Gr. ns	N. s
Truncatulina Schreibersii Orb. sp. ss .	B. h	—	N. h
„ *Dutemplei Orb. sp. hh* . .	B. h	Gr. ns	N. h
„ *lobatula Orb. ss*	B. ns	Gr. s	N. h
„ *badensis Orb. sp. ss* . . .	B. ns	—	—
Pulvinulina Partschiana Orb. sp. ss . . .	B. h	—	N. h
Rotalia Soldanii Orb. ns	B. s	—	N. ns
Nonionina communis Orb. hh	B. ns	—	N. ns
„ *Soldanii Orb. hh*	—	Gr. h	N. h
Polystomella Fichteliana Orb. s	B. s	Gr. s	N. ns
„ *crispa Orb. s*	B. ns	Gr. h	N. hh

Dieses Resultat bestimmte mich damals, diesen Tegel von Berchtoldsdorf im Gegensatze zu den Nulliporen-Mergeln und Sanden mit häufigen Amphisteginen und Heterosteginen als Badener Tegel zu bezeichnen, der zwischen 40—90 Faden Tiefe zur Ablagerung gelangt sein mochte.

Man umfasste nämlich damals unter diesem Namen die echt marinen blauen plastischen Thone des Wiener Beckens im Gegensatze zu den Nulliporen-Mergeln.

Seit dieser Zeit aber haben eingehende Untersuchungen und detaillirte Studien gelehrt, dass man in diesen beiden Zonen noch weitere Abstufungen anzunehmen berechtigt sei. So hat man von den Nulliporen-Mergeln die Zone der Bryozoen-Sande trennen müssen, und den marinen Tegel in eine tiefere Facies; den eigentlichen Tegel von Baden und

Möllersdorf, und eine höhere Facies die Tegel von Grinzing, Kostej, Lapugy oder die Mergel von Gainfahrn scheiden gelernt, und diese präcisirteren Abtheilungen sind wohl noch nicht die letzten.

Die vorangeführte Fauna beweist nun, dass der Tegel dieser Hochstrasse eben dieser höheren Facies angehört.

Wohl sind zu dieser Behauptung die sparsamen Molluskenreste kaum hinreichend, denn dieselben zeigen sich sowohl im unteren Tegel von Baden häufig, als auch mehr oder minder frequent in den höheren Tegeln von Gainfahrn und Grinzing, ja sogar im echten Leythakalk von Steinabrunn. Allein anders verhält es sich mit der Foraminiferen-Fauna, die weit zahlreichere Arten darbot.

Hier sehen wir die typischen Badener Formen wie sie die Familien der Nodosarien, Cristellarien, Lageniden, Lingulinideen etc. bieten, so gut wie gar nicht, oder doch äusserst sparsam vertreten; ebenso fehlen die Typen der eigentlichen Nulliporen-Mergel, die Massen von Amphisteginen, Heterosteginen, Discorbinen und Polystomellen. Dagegen sind reichlich die Uvellideen, durch Plecanium, die Polymorphinideen durch Uvigerina und Bulimina, die Globigerinen durch Globigerina und Truncatulina, die Polystomelliden durch Nonionina repräsentirt; Familien und Genera, von denen namentlich einige nur in solchen Ablagerungen gemein sind, die keiner sehr grossen Tiefe entsprechen, und die gerade die häufigsten unter jenen Rhizopoden sind, die ich in allen untersuchten anderweitigen Proben dieser höheren Facies der marinen Tegel vorfand.

Sehr schätzenswerthe Daten zur Kenntniss der Tertiärablagerungen bei Berchtoldsdorf hat ferner H. Wolf in einem Bericht über Brunnengrabungen [1]) dortselbst gegeben, und ich muss zur Vervollständigung meines Bildes, obgleich die berührten Punkte nicht eigentlich unmittelbar in der von mir begrenzten Bucht liegen, darauf ebenfalls besonderes Gewicht legen.

Es wird zuerst in diesem Berichte ein Brunnenschacht am Teiche nächst dem Türkenkreuz auf dem Wege gegen Brunn erwähnt. Daselbst wurde bei 10 bis 12 Fuss Tiefe eine Bank Leytha-Kalk von 1 bis 2 Fuss Mächtigkeit mit *Conus Dujardini*, *Spondylus crassicosta* und *Venericardia*, jetzt *Cardita Jouanetti* durchsetzt, und darunter mariner Tegel mit *Arca diluvii* und *Turitella turris* bis auf 15 Fuss durchfahren. Diese beiden Petrefacte zählen aber gerade in den Mergeln von Gainfahrn zu den häufigsten Vorkommnissen, und ich glaube daher um so mehr mit Grund annehmen zu dürfen, dass auch diese Tegel der höheren Facies angehören, als ja die Localität in ziemlicher Höhe über der Ebene, gar nicht weit vom Randgebirge liegt.

Ein zweiter unweit befindlicher, besonders interessanter Brunnen liegt noch näher dem Randgebirge in einem der letzten Häuser im südlichen Theile der Hochstrasse von Berchtoldsdorf, und zwar im Hause Nr. 255, dem Börsensensalen Herrn Werner gehörig. Dieser Brunnen wurde zufolge Berichtes des Hrn. Wolf bis zur 18. Klafter gegraben, und von da bis zur 28. Klafter gebohrt, wobei 4 Klafter schon im Grundgebirge sitzen.

---

[1]) Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. Jahrg. X. 1859 V. p. 31 und 32.

Folgende Mollusken ohne nähere Angabe ihrer Häufigkeitsverhältnisse fanden sich darin vor:

Buccinum Philippi Mich.	B. ss	Gf. s		St. ss
„ *semistriatum Brocc.*	B. s	Gf. h		St. hh
Chenopus pes pelicani Phil.	B. hh	Gf. hh	Gr. hh	St. hh
Pyrula rusticula Bast.	B. ss	Gf. s	—	—
Pleurotoma dimidiata Brocc.	B. h	—	—	—
„ *Neugeboreni Hörn.*	B. ss	—	—	—
„ *rotata Brocc.*	B. hh	Gf. s	—	—
„ *cataphracta Brocc.*	B. h	Gf. h	—	St. ss
Turritella bicarinata Eichw.	—	Gf. hh	Gr. h	St. hh
„ *turris Bast.*	B. h	Gf. hh	Gr. h	St. h
„ *Archimedis Brong.*	B. ss	Gf. hh	Gr. s	St. hh
Natica Josephina Risso	—	Gf. s	—	St. s
„ *millepunctata Lam.*	B. h	Gf. hh	—	St. hh
Corbula gibba Oliv.	B. h	Gf. h	Gr. h	St. h
Venus multilamella Lam. (Cythere rugosa quond.)	B. ss	Gf. ns	Gr. ns	—
Venus Dujardini Hörn.	—	Gf. h	—	Enzesfeld h
Pectunculus pilosus Linn.	B. ss	Gf. h	—	St. hh
Cardita rudista Lam.	B. ss	Gf. hh	Gr. h	—
Isocardia cor Linn.	—	Gf. s	—	St. ss
Arca diluvii Lam.	B. h	Gf. hh	Gr. h	St. hh
Pinna tetragona Brocc.	B. ss	Gf. s	—	St. s
Pecten aduncus Eichw. (quond. maximus)	—	Gf. h	Gr. h	Leythakalk
Spondylus crassicosta Lam.	—	Gf. ns	—	St. h
Gryphaea navicularis Bronn. (alias Ostrea navicularis Brocc.)	—	?	?	?
Ostrea digitalina Eichw.	—	?	?	?
Flabellum cuneatum Goldf.	—	—	—	—

Schon bei flüchtiger Betrachtung dieser Liste drängt sich sogleich die Beobachtung auf, dass die meisten Arten zwar auch in dem tieferen marinen Tegel von Baden vorkommen, aber nur 7 bis 8 sind dort häufig; dagegen kommen sie fast alle auch in den höheren Schichten von Gainfahrn ebenfalls vor, aber schon sind es hier 13 bis 14 Species, welche sogar als besonders bezeichnend gelten und zugleich häufig sind; sowie es nicht minder auffällt, dass eine grosse Zahl auch dem echten Leythakalke eigen ist, ja 10 bis 12 sind auch dort häufig.

Es geht daraus hervor, dass wir hier Formen vor uns haben, welche zwar auch in grösseren Tiefen leben, aber ihren eigentlichen Wohnsitz in höheren Niveaus, selbst nahe dem Ufer haben. Wahre Vertreter der tieferen Tegel, namentlich die Pleurotomen, sind hier dagegen sehr sparsam vorhanden.

Obgleich mir leider von diesem Punkte keine Foraminiferen zur Disposition standen, so geht doch aus der nicht unansehnlichen Zahl von Gastropoden und Bivalven ganz unzweifelhaft hervor, dass wir es auch hier mit eigentlichem Gainfahrner Mergel zu thun haben.

Zurückkehrend zum eigentlichen Gebiet unserer Betrachtungen, muss ich vorerst zweier Brunnen, die im Hause Nr. 44 (Hrn. Quirsfeld

gehörig) im nördlichen Theile der Hochstrasse sich befinden, Erwähnung thun.

Der erste davon, im Hofe gelegen, obgleich 22 Klafter tief in einer geringen Lage von Diluvial-Schotter und darunter liegendem Tegel gegraben, lieferte kein Wasser. Der zweite dagegen im Garten, daher etwas näher dem Gebirge zu befindlich, ergab bei 22 Klafter, wobei 4 Klafter in Schotter, der Rest in Tegel gearbeitet sind, hinreichendes Nutzwasser. Es erklärt sich dies wohl durch die sehr variirende Mächtigkeit der Tegelschichte, die zwischen dem Diluvial-Schotter und der Steinbank liegt, selbst bei kurzen Distanzen, und durch die jedenfalls gegen die Ebene zunehmende Dicke der besagten Tegellage; sowie auch daraus hervorgeht, dass der Tegel an vielen Punkten vielfach denundirt sein musste, als sich der Diluvial-Schotter darüber lagerte.

In dem zweitnächstgelegenen Hause des Herrn Weinberger in der Hochstrasse Nr. 46 haben sich besonders interessante Aufschlüsse ergeben.

Herr Weinberger liess im Herbste verflossenen Jahres in dem an seinen Garten unmittelbar anstossenden Weingarten einen Brunnen anlegen, derselbe wurde $6\frac{1}{2}$ Klafter tief abgeteuft (*b*) die ersten 9 Fuss davon befanden sich in Diluvial-Schotter, und nachdem diese durchfahren waren, kam das erste Wasser.

Im Frühjahre aber verstürzte der ganze Brunnen in Folge fortwährenden Zusitzens grosser Winter-Feuchtigkeit.

Man schritt hierauf zur Anlage eines neuen Brunnens, zwei Klafter ungefähr höher davon (*b'*). Hier betrug der Diluvial-Schotter aber schon bei 5 Klafter, man arbeitete nicht weiter, sondern begnügte sich mit der darunter gewonnenen Wassermenge.

Es ist dies ein weiteres Beispiel der so rasch wechselnden Mächtigkeit der Schotters selbst in der unbedeutendsten Entfernung. Da der Tegel, welcher aus dem zuerst erwähnten Schachte zu Tage kam, mir noch zur Disposition stand, so habe ich eine nähere Prüfung desselben vorgenommen, und darin nebst zahlreichen Schwefelkieskrystallen in nicht geringer Menge Petrefakte anegetroffen.

Bryozoen sind wohl selten, dagegen sehr schöne Ostracoden-Arten, sowie Cidaritenstachel sehr häufig, von Bivalven aber wurden folgende gefunden.

Pinna sp?	ziemlich viel Bruchstücke der Faserschale.
Pecten cristatus Bronn. s	B. hh Gf. s Gr. s Kostej, Lapugy.
Ostrea foveolata Eichw.	in zahlloser Menge.

Ich muss übrigens schon hier bemerken, dass ich die genaue Bezeichnung der sämmtlichen Mollusken, von denen hier und im Folgenden Erwähnung geschieht, den Bemühungen der Herren Fuchs und Auinger verdanke, kann aber nicht unerwähnt lassen, dass mir speciell die Ostreen noch der tief betrauerte Director des k. k. Hof-Mineralien-Cabinets Dr. Hörnes kaum zwei Tage vor seinem so unerwarteten Ende mit gewohnter Liebenswürdigkeit bestimmte.

Weit zahlreicher erscheint aber das Verzeichniss der Foraminiferen, die ich in den geschlemmten Rückstand auffand. Dieser besteht fast nur aus Schalen dieser Thiere, aber im Vergleich mit dem Resultate aus den

Proben anderer in der Berchtoldsdorfer Bucht gelegener Brunnen, ist bei der enormen Individuenanzahl die Menge der Arten eine weit geringere. Es sind darunter bemerkenswerth:

Plecanium abbreviatum Orb. sp. h . . .	B. h	—	—	N. h
„ *deperditum Orb. sp. h* . . .	B. s	—	—	N. ns
Biloculina bulloides Orb. ss	in Kostej und Wieliczka ns			
Spiroloculina excavata Orb. ss	B. h	—	—	N. ss
Quinqueloculina Akneriana d'Orb. ss . .	B. h	Gr. ns	—	N. h
„ *foeda Rss. ss*	B. h	Gr. h	—	St. s
Glandulina laevigata Orb. ns	B. ns	—	—	—
Cristellaria semiluna Orb. ss	B. ns	—	—	—
Cristellaria imperatora Ficht. et Moll. ss	B. ns	—	—	—
Sphaeroidina austriaca Orb. ss	B. h	—	—	—
Polymorphina acuta Orb. h	—	—	—	N. s
Uvigerina pygmaea Orb. hh	B. h	Gr. h	—	N. h
Bulimina pupoides Orb. hh	B. s	Gr. s	—	N. ns
„ *pyrula Orb. hh*	B. ns	Gr. s	—	N. ns
„ *ovata Orb. ns*	—	—	—	N. h
Textilaria carinata Orb. hh	B. hh	Gr. ns	—	N. h
Truncatulina Dutemplei Orb. sp. hh . .	B. h	Gr. ns	—	N. h
„ *Schreibersii Orb. sp. s* .	B. h	—	—	N. h
„ *Ungeriana Orb. sp. ss* .	B. h	—	—	N. s
Pulvinulina Boueana Orb. sp. ss . . .	B. h	—	—	N. h
Discorbina planorbis Orb. sp. s	—	Gr. h	—	N. h
Rotalia Beccarii Orb. sp. hh	B. ns	—	—	St. hh
Nonionina Soldanii Orb. hh	—	Gr. hh	—	N. h
„ *communis Orb. hh*	B. ns	—	—	N. ss
„ *granosa Orb. s*	—	—	—	N. ns
Amphistegina Hauerii Orb. ss	B. s	Gr. hh	—	N. hh

Abermal sehen wir hier mit Entschiedenheit nur die Fauna der höheren marinen Tegel entwickelt in den zahlreichen Plecanien, Buliminen, Truncatulinen, Rotalien und Nonioninen, zwar nur in wenigen Arten aber in Massen von Individuen, bei gänzlichem Fehlen aller Nodosarien, Lingulinen etc. und einer verschwindend kleinen Anzahl von Cristellarien. Merkwürdiger Weise fehlen auch die Polystomelliden und *Amphistegina Haueri* ist nur als Spur vorhanden, was wohl nur als locale Erscheinung betrachtet werden kann, die höchstens in der noch etwas grösseren Entfernung dieses Punktes vom Randgebirge ihren Grund haben könnte.

Verlassen wir die Hochstrasse, um unsere Untersuchungen in der etwa 160 Klafter oberhalb, also höher und nahe am Randgebirge liegenden Sonnenbergstrasse fortzusetzen, so muss ich gleich im Eingange eines Brunnens erwähnen, der im letzten ganz nahe am Haidberg befindlichen Hause dieser Strasse gelegen ist (c). Leider muss ich mich hierbei lediglich auf die Angaben des Brunnenmeisters Herrn Lenz in Berchtoldsdorf beschränken. Nach dessen Bericht war hier die Schotterlage unbedeutend, der Tegel wenig mächtig, und darunter erreichte man das Leytha-Conglomerat.

Ganz genaue Beobachtungen aber war ich in der Lage an einem Brunnenschacht unweit des Hauses Nr. 380 anzustellen, welcher nur 240 Schritte, d. i. 96 Klafter unterhalb eines aufgelassenen Bruches im

Leytha-Conglomerat und 450 Schritte, d. i. 180 Klafter über der Hochstrasse, somit ganz nahe am Randgebirge im vorigen Jahre gegraben wurde (*d*).

Zuerst kommen hier 2 Klafter Diluvial-Schotter, bestehend aus eckigen Stücken von Dolomit und abgerundeten Brocken von Kalkstein und Gosau-Sandstein, dann folgte, 9 Klafter mächtig, sandiger Tegel, hierauf verhärteter Tegel, die (Steinbank) und dann erreichte man reichliches Wasser mit etwa 4 Klafter Steigkraft.

Im Ganzen wurden also 11 $^1/_2$ Klafter durchfahren und wenn man bedenkt, dass dies keine unbedeutende Tiefe ist, dass ferner das Leythaconglomerat nur etwa 90 Klafter davon entfernt, aber in einen nicht unbedeutend höheren Niveau mit sehr geringem Fall ansteht, so scheint es, dass dieses keinesfalls sehr weit gegen die Ebene fortsetzen kann, weil es sonst im besprochenen Schacht wahrscheinlich erreicht worden wäre.

Aus dem Tegel habe ich nun folgende Mollusken-Reste gesammelt, über deren Häufigkeit jedoch, da ich im Ganzen nur weniger Exemplare habhaft werden konnte, keine Bemerkung beigefügt werden kann. Es sind:

Cassis Saburon Lam.	B. hh	Gf. hh	Gr. hh	St. s
Turritella sp.	Spur			
Natica millepunctata Lam.	B. h	Gf. hh		St. hh
Dentalium incurvum Ren.	B. h	—	—	St. hh
Venus fasciculata Rss.	—	Gf. ns	Gr. ns	St. ns
„ *Dujardini Hörn.*	—	Gf. h		—
Isocardia cor Linn.	—	Gf. nh	—	St. ss
Cardium turonicum Mayer	—	Gf. h	—	St. h
Nucula Mayeri Hörn.	Grussbach, Grund h			
Arca diluvii Lam.	B. h	Gf. hh	Gr. hh	St. hh
Pecten cristatus Bronn.	B. hh	Gf. ss	Gr. ss	St. ss
„ *solarium Lam.*	Horner Schichten			
Ostrea foveolata Eichw.	wieder in Menge			

Neben diesen entschiedenen Vertretern höherer Niveaux fanden sich nicht selten verdrückte Reste von Echinodermen, Stücke von Krebsscheeren, und in dem geschlemmten Rückstande noch zahlreiche Cidaritenstacheln, Massen sehr schön erhaltener Ostacoden, einige Bryozoen und Foraminiferen in Menge, nebst häufigen Krystallen von Schwefelkies. Die Auswahl der Foraminiferen ergab folgendes Resultat:

Plecanium deperditum Orb. sp. ns.	B. s	—	—	N. ns
„ *abbreviatum Orb. sp. ns.*	B. h	—	—	N. h
Triloculina consobrina Orb. ss.	—	—	—	N. h
Quinqueloculina Buchiana Orb. ss	B. h	Gr. ns		N. h
„ *Akneriana Orb. ss*	B. h	Gr. s		N. s
„ *foeda Rss. ns*	B. h	Gr. h		St. s
Lagena clavata Orb. ss	B. ss	Wieliczka. ss		
Nodosaria hispida Orb. ss	B. h	—	—	—
„ *(Dentalina) consobrina Orb. sp. ss*	B. ns	—	—	—
„ „ *Bouéana Orb. sp. s*	B. ns	—	—	—
„ „ *elegantissima Orb. sp. ss*	B. h	—	—	N. s

Cristellaria inornata Orb. sp. ss	B. h			N. s
Polymorphina problema Orb. sp. ss	B. ns	Gr. ns		N. ns
„ *gibba Orb. sp. ss*	B. ns	Gr. ns		N. h
Uvigerina pygmaea Orb. s	B. h	Gr. h		N. h
Bulimina pyrula Orb. hh	B. ns	Gr. s		N. ns
„ *pupoides Orb. hh*	B. s	Gr. s		N. ns
„ *ovata Orb. ns*	—	—	—	N. h
Virgulina Schreibersii Cziz. s.	B. ns	—	—	
Bigenerina agglutinans Orb. ss	—	—	—	N. ns
Textilaria carinata Orb. hh	B. hh	Gr. ns		N. h
Globigerina triloba Rss. ss	B. ns	Gr. ns		N. ns
„ *bulloides Orb. ss*	B. hh	—	—	N. h
Truncatulina Dutemplei Orb. sp. hh	B. h	Gr. ns		N. h
„ *lobatula Orb. hh*	B. ns	Gr. ns		N. h
„ *Bouéana Orb. ss*	—	—	—	N. ns
„ *variolata Orb. sp. s*	—	—	—	N. s
Discorbina complanata Orb. sp. hh	—	—	—	N. ns
„ *planorbis Orb. sp. ns*	—	Gr. h		N. h
Pulvinulina Bouéana Orb. sp. s	B. h	—	—	N. h
Rotalia Beccarii Orb. sp. hh	B. ns	—	—	St. hh
„ *Brognartii Orb. ns*	B. h	—	—	N. h
Nonionina Soldanii Orb. s	—	Gr. h		N. h
„ *communis Orb. hh*	B. ns	—	—	N. s
„ *granosa Orb. ns.*	—	—	—	N. ns
Polystomella Fichteliana Orb. hh	—	Gr. s		N. ns
„ *crispa Orb. hh*	B. ns	Gr. h		N. hh
„ *obtusa Orb. ss*	—	—	—	N. s
Amphistegina Hauerii Orb. hh	B. s	Gr. hh		N. hh

Noch ausgeprägter, weil ein grösseres Material vorliegend, weiset die Foraminiferen-Fauna die Natur dieses untersuchten Tegels nach:

Die Badener Typen fehlen wieder nahezu ganz, die Buliminen, Truncatulinen, Nonioninen u. s. w. sind sehr häufig, noch treten aber in Menge Polystomellen und Amphisteginen hinzu, lauter Anzeichen, dass wir hier die Formen der höheren marinen Ablagerungen vor uns haben, ja dass wir uns schon ganz nahe den Uferbildungen befinden.

Im Verfolg der Sonnenbergstrasse und zwar gerade am Eingange der mittleren in die Hochstrasse führenden Quergasse, an deren entgegengesetzten Ende sich der bereits beschriebene Brunnen des Hauses Nr. 97 befindet, hatte ich Gelegenheit ein vortreffliches Material aus einem eben vollendeten Brunnenschacht zu erlangen (e). Der Schacht, im Ganzen 6 Klafter tief, durchsank zwei Klafter des oft erwähnten Diluvialschotters, dann folgte gelber, endlich blauer Tegel.

Die Petrefakte, die ich daselbst sammeln konnte, sind sehr zahlreich, überdies habe ich zwei Zentner Rohmaterial schlemmen lassen und auch diesen Rückstand geprüft.

An Mollusken-Resten allein gewann ich folgende 67 Arten, darunter drei die als neu gelten werden:

Ancillaria glandiformis Lam. ss	B. hh	Gf. hh	Gr. hh	St. hh
Columbella subulata Bell. ss	B. s	Gf. h	—	St. h
Buccinum semistriatum Brocc. h	B. s	Gf. h	—	St. hh

Buccinum costulatum Brocc. s	B. h	—	—	St. ss
Chenopus pes pelicani Phill. s	B. hh	Gf. hh	Gr. hh	St. hh
Murex spinicosta Bronn ss	B. hh	Gf. s	—	—
Ranella sp. juv. ss	—	—	—	—
Fusus virgineus Grat. ss	—	Gf. hh	Gr. hh	St. hh
„ *nova spec.*	dieselbe Art auch in Soos u. Szobb			
Cancellaria Nysti Hörn. ss	—	—	—	St. ss
„ *nova spec. ss*	—	—	—	—
Pleurotoma festiva Dodr. ss	B. hh	Gf. s	—	St. h
„ *obtusangula Brocc. s*	B. h	—	—	St. s
„ *anceps Eichw. ss*	B. ss	—	—	St. ss
„ *incrassata Duj. ss*	B. ss	—	—	St. h
Cerithium vulgatum Brug. var. ss	—	Gf. s	Gr. s	St. hh
„ *spina Partsch ns*	B. ss	—	—	—
„ *scabrum Olivi s*	—	—	—	St. hh
„ *perversum Linn. ss*	—	—	—	St. s
Turritella Riepeli Partsch ss	B. h	Gf. h	Gr. h	St. hh
„ *turris Bast. h*	B. h	Gf. hh	Gr. hh	St. h
„ *Archimedis Hörn. h*	B. h	Gf. hh	Gr. s	St. h
„ *subangulata Brocc. ss*	B. s	Gf. s	Gr. s	St. s
Vermetus arenarius Linn. ns	B. s	Gf. hh	Gr. h	St. h
„ *intortus Lam. ss*	—	Gf. hh	Gr. h	St. h
Odontostoma plicatum Mont. ss	B. s	—	—	St. s
Hyala vitrea Mont, ss	—	—	Gr. ss	St. ss
Turbonilla gracilis Brocc. ss	B. s	Gf. s	—	St. s
„ *lactea Linn. ns* (durch *Jeffreys* von *gracilis* getrennt)	B. s	Gf. s	—	St. s
„ *subumbilicata Grat. ns*	B. s	—	—	St. s
„ *pygmaea Grat. s*	B. s	—	—	St. s
„ *pseudoauricula Grat. ss*	In den italien. Tertiär-Lagern.			
„ *aberrans Rss. ss*	In Wieliczka.			
„ *nova spec. ss*	—	—	—	—
Actaeon semistriatum Fer. ss	B. ss	Gf. ss	—	—
Natica millepunctata Lam. ss	B. h	Gf. hh	—	St. hh
„ *helicina Brocc. ns*	B. hh	—	—	St. s
Nerita Proteus Bon. ss	—	—	—	im Leythakalk
Chemnitzia minima Hörn. ss	B. ss	—	—	—
Eulima polita Linn. ss	B. s	Gf. s	—	St. h
Odostomia Scillae Scacchi ss	B. ss	—	—	St. ss
Rissoa Lachesis Bast. ss	B. hh	Gf. hh	—	St. hh
„ *Clotho Hörn. ss*	B. ss	—	—	St. s
„ *Sulzeriana Risso ss*	auf Rhodus.			
Aloania (qd. Rissoa curta Duj. ss	—	—	—	St. ss
Alaba (qd. Rissoa) costellata Grat. ss	—	Gf. h	—	St. h
Amnicola (qd. Paludina) immututa Frfld. hh	sonst in den Congerien-Schichten und der sarmatischen Stufe sehr häufig.			
Calyptraea chinensis Linn. s	—	Gf. h	—	St. h
Capulus hungaricus Linn. ss	—	—	—	St. ss
Bulla miliaris Brocc. ss	—	Gf. ss	—	St. s

Bulla conulus Desh. ss . . . . B. s Gf. ss — St. s
Dentalium incurvum Ren h . . . . B. h — — St. hh
Corbula gibba Olivi hh . . . . B. h Gf. h Gr. h St. h
Pholadomya alpina Math. ss . . . . . . Sievring s. Enzesfeld s. Neudorf a. d. M. s.
Venus multilamella Lam. hh . . . . . . B. ss Gf. ns Gr. ns —
„ *umbonaria Lam. hh* . . . . Grund, Pötzleinsdorf, Eggenburg, Kalksburg. ns
Circe minima Mont. ss . . . . B. h — — St. hh
Isocardia cor Linn. ns . . . . — Gf. s — St. ss
Cardium papillosum Poli. s . . . . . . — Gf. s — St. s
Erycina ambigua Nyst. ss . . . . im marinen Sande ss
Arca diluvii Lam. hh . . . . B. h Gf. hh Gr. hh St. hh
„ *didyma Brocc.* . . . . Jaromiercic, Niederleis. ss
Lima inflata Chem. ss . . . . Grund, Grussbach, Gaudern-dorf. s
Pecten cristatus Bronn. ns . . . . B. hh Gf. ss Gr. ss —
„ *elegans Andrz. ss* . . . . — Gf. hh Gr. hh St. hh
Ostrea foveolata Eichw. hh . . . . .
Anomia sp. juv. s . . . .

Von *Serpula sp.* liegen in grösserer Menge Bruchstücke vor. Der geschlemmte Tegel lieferte aber in seinem Rückstand zahlreiche sehr schöne Bryozoen, in grosser Anzahl prachtvolle Ostracoden, ziemlich viel Cidariten-Stachel, und zahllose Foraminiferen-Schalen, wobei ich die Beobachtung machte, dass die Artenzahl auch hier im Verhältniss zur Menge eine beschränktere sei. Es sind nach gemachter Auswahl folgende:

Plecanium abbreviatum Orb. sp. ns . . . B. h — — N. h
„ *depertitum Orb. sp. h* . . . . B. s — — N. ns
„ *Mariae Orb. sp. hh* . . . . . B. h — — —
„ *Mariae Orb. sp. var. inerme. ss,* in Wieliczka. ns
Clavulina communis Orb. ss . . . . . B. s — — M. h
Biloculina bulloides Orb. h . . . . . . in Kostej und Wieliczka. ns
„ *clypeata Orb. ss* . . . . . . B. h — — N. h
„ *simplex Orb. h* . . . . B. s — — N. h
„ *tenuis Karr ss* . . . . in Kostej im Banat. ss
„ *scutella Karr ss* . . . . dessgleichen
Spiroloculina excavata Orb. ss . . . . B. h — — — St. s
Triloculina gibba Orb. ss . . . . — — — N. ns St. h
„ *consobrina Orb. s* . . . . . . — — — N. h
„ *inflata Orb. hh* . . . . — — — N. h St. h
Quinqueloculina Hauerina Orb. ns . . . B. ns Gr. ss — N. s
„ *Haidingerii Orb. ns* B. ns — Gr. ss — —
„ *Akneriana Orb. hh* . . B. h Gr. s — N. ns St. h
„ *Ungeriana Orb. ss* . . B. h — — N. s St. h
„ *peregrina Orb. s* . . . B. s — — N. s
„ *Bouéana Orb. h* . . . . — — — N. h
„ *Dutemplei Orb. s* . . . — — — N. ns
„ *Schreibersii Orb. ss* . . B. h — — — St. s
„ *Josephina Orb. ss* . . . B. s — — N. ns
„ *foeda Rss hh* . . . . . B. s Gr h — — St. s

Quinqueloculina lucida Karr. ss	In Kostej ss			
„ *Lachesis Karr. ss*	dessgleichen			
Alveolina Hauerii Orb. ss	B. ns	Gr. ns	—	N. s
Lagena clavata Orb. ss	B. ss	Wieliczka ss		—
Nodosaria hispida Orb. ss	B. h	—	—	—
„ *rudis Orb. ss*	B. ns	—	—	—
„ *elegans Orb. sp, ss*	B. h	—	—	N. h
„ *pauperata Orb. sp. ss*	B. ns	—	—	—
„ *Bouéana Orb. sp. h*	B. ns	—	—	—
„ *guttifera Orb. sp. ss*	B. ns	—	—	—
„ *acuta Orb. sp. ss*	B. ns	—	—	
„ *trichostoma Rss. sp. hh*	In Möllersdorf ss			
Glandulina laevigata Orb. s	B. h	—	—	
„ *undulata Karr. ss*	In Kostej ss			
Cristellaria calcar Orb. sp. ss	B. hh	—	—	N. s
„ *inornata Orb. sp. ss*	B. h	—	—	N. s
„ *similis Orb. sp. ss*	B. s	—	—	N. s
Pullenia bulloides Orb. sp. ss	B. h	—	—	N. s
Uvigerina pygmaea Orb. hh	B. h	—	—	—
Bulimina pyrula Orb. hh	B. ns	Gr. s	—	N. ns
„ *pupoides Orb. hh*	B. s	Gr. s	—	N. ns
„ *ovata Orb. s*	B. s	—	—	N. h
Textilaria carinata Orb. s	B. hh	Gr. ns	—	N. h
„ *pectinata Rss. ss*	B. s	—	—	—
Globigerina bulloides Orb. h	B. hh	—	—	N. h
„ *triloba Rss. s*	B. ns	Gr. ns	—	N. s
Truncatulina Dutemplei Orb. sp. hh	B. h	Gr. ns	—	N. h
„ *lobatula Orb. h*	B. ns	Gr. s	—	N. h
„ *mediterranensis Orb. ss*	—	—	—	N. ss
Pulvinulina Bouéana Orb. sp. ns	B. h	—	—	N. h
„ *Hauerii Orb. sp. ns*	—	—	—	N. ns
Discorbina complanata Orb. sp. hh	—	—	—	N. ns
„ *obtusa Orb. sp. ss*	—	—	—	N. ns
Rotalia Beccarii Orb. sp. hh	B. ns	—	—	St. hh
Nonionina communis Orb. hh	B. ns	—	—	N. ns
„ *Soldanii Orb. hh*	—	Gr. h	—	N. h
Polystomella Fichteliana Orb. ns	B. s	Gr. s	—	N. ns
„ *crispa Orb. ss*	B. ns	Gr. h	—	N. hh
Amphistegina Hauerii Orb. ss	B. s	Gr. hh	—	N. hh

Ueberblickt man die vorstehenden zwei langen Listen von Petrefacten, so bemerkt man unter den 67 Mollusken besonders häufig solche Arten, die in Gainfahrn vorwalten, so *Buccinum semistriatum*, die dort herrschenden *Turritellen*-Species, *Vermetus arenarius*, *Corbula gibba*, *Venus multilamella*, die allein in Gainfahrn etwas häufigere *Isocardia cor*, *Arca Diluvii* etc.

Die 36 Arten, die auch in Baden und zwar 17 davon häufig vorkommen, sind in überwiegender Zahl hier sehr selten oder doch selten.

Von den 31 Arten, die mit 17 häufigen in Gainfahrn und von den 16 die mit 10 häufigen in Grinzing auftreten, sind, wie gesagt, die meisten die hier vorherrschenden Formen.

Ferner sehen wir weitaus die grösste Zahl, nämlich 45, und zwar darunter 24 häufige im Leytha-Kalk von Steinabrunn heimisch.

Diese Betrachtung lässt sonach keinen Zweifel, dass die Mollusken-Fauna uns den Typus der höheren Facies des marinen Tegels darstellt.

Sieht man weiter auf das Resultat, welches die Untersuchung der Foraminiferen lieferte, so gelangt man zu demselben Schlusse, wie bei allen vorherbesprochenen Proben.

Nodosarien [1]), Glandulinen, Lingulinen, Cristellarien sind sehr selten; ganz fehlend oder sparsam vertreten sind ferner die hervorragendsten Badener Miliolideen, dann die Orbulinen und Globigerinen, endlich mangeln oder erscheinen selten alle entschiedenen Leythakalk-Typen, so *Clavulina communis, Verneulina spinulosa, Discorbina planorbis, Polystomella crispa, Amphistegina Hauerii, Heterostegina costata* etc.

Wir bewegen uns nur in den häufigen, zu hunderten vorkommenden Miliolideen der höheren Zone, in zahllosen Buliminen, Truncatulinen etc. Besonders zahlreich erscheint *Discorbina complanata, Rotalia Beccarii, Nonionina communis* und *Nonionina Soldanii* u. s. w., lauter Formen, die alle, und in ihrem Häufigkeits-Verhältniss zusammengefasst, gegenüber den selteneren Vorkommnissen nur den aus den Mollusken gezogenen Schluss mit Entschiedenheit bestätigen.

Dieser Punkt, den ich soeben ausführlich behandelt habe, befindet sich so ziemlich mitten in dem von mir im Eingang begrenzten Terrain, wenigstens was die Longitudinal-Richtung anlangt, sonst aber etwas mehr gegen das Randgebirge aus der Mitte gerückt.

Schreitet man an ihm vorüber, um in das Kaltenleutgebner Thal zu gelangen, so passirt man den grossen Steinbruch (h) im Leytha-Conglomerat, der Anfangs ausführlich besprochen wurde.

Der bei dem dortigen Hause des Steinbruchbesitzers befindliche Brunnen (f) hat ebenfalls, nach Aussage des Brunnenmeisters Herrn Lenz, unter dem Tegel das Leythaconglomerat zu Tage gebracht, wodurch constatirt würde, dass wirklich der obere Tegel an dieser Stelle auf dem das Ufer einsäumenden Leytha-Conglomerat liegt.

Schliessen wir mit einem kleinen Blick auf das erste zur rechten Seite gelegene Haus der Sonnenbergstrasse Nr. 346, Herrn Zinke gehörig, so konnte ich auch hier aus eigener Anschauung constatiren, dass in dem dortigen Brunnen (g) unter dem Schotter gleich der Tegel, und unter diesem die verhärtete Tegelbank, beide mit den charakteristischen Versteinerungen der höheren marinen Stufe aufgeschlossen wurde.

Ueber der Hochstrasse aber liegen in nordöstlicher Richtung, diesen Tegel überlagernd, langgestreckte Hügelreihen, welche aus den Ablagerungen der sarmatischen Stufe (Sand und sandigem Kalkstein) bestehen, die sich bis Liesing sanft gegen die Ebene fallend erstrecken, und dort, wie ich in meinen Bericht „über das Verhältniss der Congerien-Schichten zur sarmatischen Stufe bei Liesing“ [2]) des näheren nachgewiesen habe, von den Congerien-Schichten überlagert werden.

---

[1]) Nur *Nodosaria trichostoma Reuss* eine sehr seltene Möllersdorfer Art scheint dem höheren Tegel besonders eigen.

[2]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1868. Nr. 2. p. 273 et seq.

Die beigegebene Ansicht soll zur Erläuterung dieser Verhältnisse dienen. Sie ist vom Haidberg also aus Süd-Südost aufgenommen und zeigt im Norden in langen Bogen die abgerundeten Berge des Wiener Sandsteins als äusserste Grenze. Daran reihen sich bis in den Vordergrund die Kalke und Dolomite der Kalkzone, wohin der Zugberg, die Föhrenberge mit ihren Abhängen, den Sonnenbergen, gehören.

Den Vordergrund selbst nimmt die Bucht von Berchtoldsdorf mit den Tertiär-Ablagerungen ein.

Hart am Dolomit und der nicht blosgelegten Gosauformation liegt das Leytha-Conglomerat an zwei Punkten aufgeschlossen; der Buchstabe *h* bezeichnet die Stelle, wo in dasselbe die Gosaublöcke mit den Actaeonellen eingeschlossen sind, als Fortsetzung im Hintergrund der Buchstabe *i* den petrefactenreichen Steinbruch bei Kalksburg.

Der ideale Durchschnitt durch die Bucht selbst zeigt als oberste Lage den verschieden mächtigen Diluvial-Schotter, darunter den höheren marinen Tegel, dann die Lage verhärteten Tegels, die Steinbank, und darauf wieder Tegel.

Die im vorstehenden Berichte besprochenen Brunnen sind mit ihren Tiefen-Verhältnissen ebenfalls eingezeichnet, und durch die Buchstaben *a* bis *g*, sowohl hier als im Texte fixirt worden. Die Stellung der sarmatischen Stufe zu den älteren marinen Ablagerungen ist daraus gleichfalls ersichtlich.

VI. Die Tertiärbildungen der Umgebung von Eggenburg.

Von **Th. Fuchs**. [1])

(Mit Tafel XVI).

Für den Geologen, welcher das Tertiärgebirge des Wiener Beckens vorzugsweise aus der Umgebung von Wien selbst kennt, bieten die tertiären Ablagerungen der Umgebung von Eggenburg viel des Neuen und Interessanten. In der That besteht auch ein tiefgreifender Unterschied zwischen der Ausbildungsweise dieser Ablagerungen in diesen beiden Gebieten. Diese Verschiedenheit spricht sich aus in der Art des Auftretens, in der Beschaffenheit des herrschenden Materials und in der Fauna. Was die Verschiedenheit in der Art des Auftretens und in der Beschaffenheit des Materiales anbelangt, so ist dieselbe ohne Zweifel einzig und allein

---

[1]) Von der einschlägigen Literatur erwähne ich nur folgende drei Arbeiten:

Johann Cžjžek. Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebungen von Krems und vom Manhardsberg (Beilage zu dem siebenten Band der Sitzungsber. der kais. Akademie der Wissenschaften).

Dr. Fr. Rolle. Ueber die geol. Stellung der Horner Schichten in Niederösterreich. (Sitzungsber. der kais. Akademie der Wissensch. XXXVI. 1859.)

E. Suess. Untersuchungen über den Charakter der österreichischen Tertiärablagerungen. I. Ueber die Gliederung der tertiären Bildungen zwischen dem Manhart, der Donau und dem äusseren Saume des Hochgebirges. (Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissensch. LIV. 1866.)

bedingt von der verschiedenen Beschaffenheit des Gebirges, welches in beiden Gegenden die Küste des alten Meeres bildete.

Bei Wien wurde das Ufer von Gloggnitz angefangen bis zum Leopoldsberg von dem steilen Abfall eines Gebirges gebildet, das dem grösseren Theil seiner Ausdehnung nach aus Kalkfelsen, in der kleineren aus sandigen und mergeligen Gebirgsbildungen, dem sogenannten Wiener Sandstein oder Flysch bestand. Die natürliche Folge davon ist, dass die tertiären Ablagerungen bereits in geringer Entfernung vom Ufer eine bedeutende Tiefe erreichen und Auflagerungen desselben auf das Grundgebirge selten zu sehen sind.

Anders verhält es sich damit bei Eggenburg. Das Ufer wurde hier von einem flachen, sanftwelligen Gebirge gebildet, das ausschliesslich aus Urgebirgsarten bestand, und sich nur ganz allmählig in die Tiefe des Meeres senkte. In Folge dessen besteht das Tertiärland auch aus Ablagerungen von geringer Mächtigkeit, welche sich gleichförmig weithin über das flachhügelige Land erstrecken. Fast in jedem Hohlwege, in jedem etwas tiefer einschneidenden Regenriss ist das Grundgebirge erschlossen und die Schichtenfolge der tertiären Ablagerungen in ihrer ganzen Mächtigkeit blos gelegt, ein Umstand, der die Anstellung stratigraphischer Untersuchungen so sehr begünstigt, dass es leicht begreiflich wird, dass die ersten Versuche einer genaueren Gliederung der älteren marinen Ablagerungen des Wiener Beckens in dieser Gegend ihren Anfang nahmen.

Was nun die Verschiedenheit des Materiales anbelangt, aus welchem die tertiären Ablagerungen sich in den beiden vorerwähnten Gebieten aufbauen, so sind auch diese aus dem eben Gesagten leicht verständlich. Kalkfelsen liefern bekanntlich bei ihrer Zerstörung keinen Sand oder Thon, sondern sie zerfallen in kleinere unregelmässige Stücke. Daher erklärt es sich auch, dass in den tertiären Ablagerungen der Wiener Gegend, wenigstens in dem hier vorwiegend in Betracht kommenden Gebiete des Kalkgebirges, die Conglomerate eine so grosse Rolle spielen, denen dann so häufig die mächtigen Bänke reinen Nulliporen-Kalkes eingelagert sind, welche eben in ihrer Reinheit Zeugniss dafür ablegen, dass das Wasser selten von Sediment getrübt wurde. Von feineren Sedimenten finden wir vorwiegend Thon, welcher in der Trübung des Wassers auch aus grösserer Entfernung herbeigetragen werden kann, während Ablagerungen von sandiger Beschaffenheit hier entschieden in den Hintergrund treten.

Vollständig anders verhält sich die Sache wieder bei Eggenburg. Urgebirge liefern durch die fortgehende Verwitterung fortwährend grosse Mengen von Sand und Thon, und ganz diesen Verhältnissen entsprechend bestehen die tertiären Ablagerungen hier in der That auch ausschliesslich aus Thon und Sand, während sowohl Conglomerate als reinere Kalkbildungen, welche in dem Wiener Gebiete eine so hervorragende Rolle spielen, vollständig fehlen.

Wenn man dem Vorhergehenden nach glauben sollte, dass in Folge der erwähnten Verhältnisse, die Tertiärbildungen des besprochenen Gebietes eine grosse Einförmigkeit zeigen müssten, so findet sich diese Voraussetzung in der Natur doch nicht bestätigt. Im Gegentheile macht sich unter den Ablagerungen, sowohl in Bezug auf ihr Material, als noch

mehr in Bezug auf ihre Fauna, sogar eine nicht unbedeutende Mannigfaltigkeit geltend, und man unterscheidet vor allen Dingen bald zwei Ablagerungsarten, welche ihrer leichten Kenntlichkeit, ihrer weiten Verbreitung und der Beständigkeit ihrer Eigenschaften wegen bei der Beurtheilung des Schichtenbaues in gewisser Hinsicht als leitend angesehen werden können. Es sind dies die Ablagerungen, welche ich nach dem Materiale aus welchem sie bestehen „die Ablagerungen aus grobem“ und die „Ablagerungen aus feinem Sande“ nenne, und welche ziemlich übereinstimmen mit den von Prof. Suess aufgestellten Abtheilungen der Schichten von Eggenburg und der Schichten von Gauderndorf.

Die Ablagerungen von grobem Sand bestehen zum grössten Theile aus grünlichen Quarzkörnern, welchen mitunter noch Reste von halbzersetztem Feldspathe beigemengt sind. Sie sind von weisslicher oder graulicher Färbung und enthalten stets Lagen von unregelmässigen Knollen von hartem Sandsteine, welche sich häufig zu unregelmässigen Bänken verbinden. Was die organischen Reste anbelangt, welche sich in diesen Schichten finden, so sind dieselben sehr mannigfaltig. Es finden sich häufig Echinodermen, Bryozoen, Balanen, einzelne Nulliporen, Lamnazähne, Rippen von Halitherium und eine reiche Fauna von Mollusken. Unter diesen Mollusken sind namentlich Bivalven häufig, als Pecten, *Ostrea, Panopaea, Pectunculus, Tapes, Cytherea*; doch finden sich auch Gastropoden, namentlich Turritellen, sowie mehr vereinzelt stets *Pyrula rusticula, Pyrula condita, Fusus Burdigalensis, Murex Partschii, Calyptraea Chinensis* etc. Die meisten dieser Vorkommnisse kommen gelegentlich in grossen Anhäufungen bankweise vor. So gibt es Bänke, welche erfüllt sind von *Echinolampas Kleinii*, von Balanen, und von verschiedenen Bivalven. Andere Bänke bestehen fast ausschliesslich aus Austern, Pecten oder Bryozoen, und bei Zogelsdorf wird in grossen Brüchen ein Gestein gewonnen, welches zu ziemlich gleichen Theilen aus Sand, Bryozoen und Nulliporen besteht. Diese Ablagerungen sind es, welche Prof. Suess unter dem Namen der „Schichten von Eggenburg“ begreift.

Wesentlich von diesen Ablagerungen verschieden sind nun die Ablagerungen von feinem Sande. Sie bestehen aus einem sehr gleichmässigen, äusserst feinen, häufig etwas thonigen Sande der ebenfalls häufig Lagen von unregelmässigen Knollen aus demselben Materiale einschliesst, die sich jedoch nur selten zu Bänken vereinigen. Die Farbe dieser Schichten ist verschieden: grau, grünlich, dunkel-orange oder lichtgelb; in letzterem Falle gleichen diese Ablagerungen von Weitem oft täuschend dem Löss. Die Fauna, welche wir hier finden, ist von der vorhergehenden vollständig verschieden. Von Echinodermen, Balanen, Bryozoen und Nulliporen ist hier keine Spur zu finden. Von Gastropoden kommt fast nur *Turritella gradata* und *Cerithium plicatum* vor, wogegen Bivalven in grosser Anzahl von Arten und Individuen auftreten und es ist mir in der langen Reihe von Ablagerungsarten des Wiener Beckens keine bekannt, in welchem die Bivalven in dem Masse alle übrigen Organismen verdrängt hätten als gerade in diesen feinen Sanden.

Was nun die Arten von Bivalven anbelangt, welche sich in diesen Schichten finden, so ergibt sich auch hier noch ein grosser Unterschied von der Bivalvenfauna der vorerwähnten groben Sande. Von den dort so

häufigen Austern, Pecten und Pectunculus fand ich hier nie eine Spur, dafür tritt aber hier sehr häufig eine Gruppe von Formen auf, welche sich durch eine äusserst zarte Schale auszeichnen und dadurch der Fauna dieser Schichten ein eigenthümliches Gepräge geben. Es sind dies folgende: *Tellina planata* (das bezeichnendste Conchyl dieser Schichten), *Tellina lacunosa, Solen vagina, Polia legumen, Psammobia Labordei, Lucina divaricata.* Neben diesen finden sich sodann noch folgende Arten: *Mactra Bucklandi h. h., Venus islandicoides. h. h., Lutraria sanna. h. h., Lutraria latissima, Tapes vetula h., Cytherea Pedemontana, Panopaea Faujasii, Arca Fichtelii. hh.*

Diese Schichten sind es, welche Prof. Suess unter dem Namen der Muggel-Sande, der Tellinen-Sande oder der Schichten von Gauderndorf begreift.

Grobe Sande = Schichten von Eggenburg.
Feine „ = „ „ Gauderndorf.

Zwischen diesen beiden so bestimmt charakterisirten Ablagerungsarten findet sich nun an einzelnen Stellen ein Schichten-System eingeschaltet, das von unbestimmter materieller Beschaffenheit sich in paläontologischer Hinsicht dadurch auszeichnet, dass es die bezeichnendsten Arten der zwei vorher geschilderten Schichtengruppen in sich vereinigt. Als häufigste Fossilien treten in diesen Schichten *Tapes vetula* und *Turritella gradata* auf, und es liegt gewissermassen schon in diesen beiden Arten der Misch-Typus ausgedrückt, welcher diese Schichten charakterisirt. Denn, wenn auch beide Arten allerdings sowohl aus den Eggenburger als auch den Gauderndorfer Schichten bekannt sind, so erreicht doch *Tapes vetula* in den Eggenburger, *Turritella gradata* dagegen in den Gauderndorfer Schichten ihre grösste Entwickelung. Zu den in Rede stehenden Schichten rechne ich die von *Turritella gradata* und *Tapes vetula* erfüllten blauen, sandigen Thone im Liegenden des Sandsteines der Brunnenstube, so wie die sandigen Schichten, welche in dem bekannten Aufschlusse hinter Gauderndorf rechts von der Strasse zwischen den Sandstein-Bänken im Hangenden und den feinen Tellinen-Sanden im Liegenden eingeschaltet sind, und deren Fauna von Prof. Suess in seiner Anfangs erwähnten Abhandlung Seite 11 eingehend geschildert ist.

Es genügt, das dort gegebene Verzeichniss durchzulesen, um sich von der Richtigkeit meiner Bemerkung zu überzeugen, und es wird auch zugleich begreiflich, dass gerade diese Schichten es sind, welche einen so erstaunlichen Reichthum, eine so überraschende Mannigfaltigkeit an Fossilien beherbergen.

Ein ferneres eigenthümliches Element, welches nicht wenig dazu beiträgt den Tertiär-Ablagerungen der Umgebung von Eggenburg einen besonderen Reiz zu verleihen, sind die mächtigen Bänke von grossen, zuweilen riesigen einmuskeligen Bivalven, welche in dem Gesammtbilde des geologischen Baues dieser Gegend eine so hervorragende Rolle spielen. Die Arten, welche solche Bänke zusammensetzen sind hier hauptsächlich folgende drei: *Ostrea crassissima, Mytilus Haidingeri* und *Perna Rollei.*

Diese Arten treten bald je für sich allein, bald in den verschiedensten Weisen mit einander vergesellschaftet auf. In Bezug auf das Sediment

sind sie nicht besonders wählerisch, doch scheinen sie im Allgemeinen mehr thonige Ablagerungen vorzuziehen.

Schliesslich muss ich hier noch einer Schichte gedenken, welche zwar nur von einem einzigen Punkte her bekannt ist, trotz dem aber eine besondere Bedeutung hat, ich meine die Bank von *Cerithium margaritaceum* und *Cerithium plicatum*, welche im sogenannten Judenfriedhofgraben oberhalb der dort so mächtig entwickelten Austernbänke auftritt.

Was nun die gegenseitigen Lagerungsverhältnisse der im vorhergehenden im einzelnen geschilderten Schichten-Systeme anbelangt, so lässt sich hierin bald eine gewisse Gesetzmässigkeit erkennen, welche in folgenden einfachen Verhältnissen besteht:

Wie bereits eingangs erwähnt wurde, finden sich die tertiären Ablagerungen in der Umgebung von Eggenburg ausgebreitet über ein flach wellenförmiges, aus krystallinischen Massen bestehendes Grundgebirge. Hierbei zeigt sich nun als Regel, dass auf den Rücken der einzelnen Wellenzüge dem Grundgebirge unmittelbar die groben Sande von Eggenburg mit ihren Echinodermen, Balanen, Bryozoen und Pecten-Bänken aufgelagert sind, während dort, wo diese Ablagerungen von grobem Materiale über ein Thal zu streichen beginnen, sich unter ihnen die feineren Sedimente der Tellinen-Sande und die Bänke der grossen Bivalven einstellen [1]).

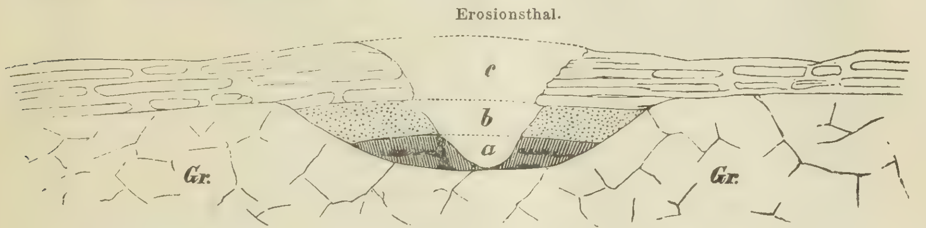
So sieht man auf einem Gang auf der Strasse nach Pulkau hinter Eggenburg die groben Sande unmittelbar auf dem Granit liegen; sowie man aber in das kleine Thal von Gauderndorf kommt, stellen sich unter ihnen die feinen Tellinen-Sande ein. Ebenso liegen die groben Sandmassen mit *Echinolampas Kleinii*, Bryozoen und Pecten-Bänken auf der Anhöhe hinter Gauderndorf und in der Nähe des Himmelreichs-Wirthshauses ohne Zweifel unmittelbar auf dem Grundgebirge; so wie man sich aber dem Thale von Gauderndorf nähert, stellen sich auch hier unter ihnen die Tellinen-Sande ein. Dieselbe Erscheinung sieht man sich wiederholen, wenn man einen Spaziergang auf der Horner Bezirkstrasse über die Anhöhe zum Juden-Friedhofgraben macht. Auf der Anhöhe liegen die Eggenburger Schichten mit Pecten und Balanen unmittelbar auf den krystallinischen Schiefern, während sich im Einschnitte des sogenannten Juden-Friedhofes unter ihnen die Austernbänke einstellen. Ganz dasselbe sieht man endlich auf dem Wege von Klein-Meisseldorf nach Maigen. (Siehe Fig. 7.)

Es hat demnach den Anschein, dass zur Zeit der Ablagerung das feinere Material sich vorzugsweise in den Vertiefungen ansammelte, wo sich auf den thonigen Sedimenten die mächtigen Bänke von Austern, Mytilus und Perna ausbreiten, die feinen Sande aber voll stecken von Tellinen, Solen, Polien, Psammobien, Lutrarien und anderen sandholden Bivalven, während sich auf den Rücken des welligen Untergrundes der grobe Gruss mit Balanen und Bryozoen anhäufte, der sich jedoch in dem Masse als die

---

[1]) Die einzige bedeutendere Ausnahme von dieser Regel machen eigentlich nur die Tellinensande an den beiden Enden des langen Eisenbahneinschnittes zwischen dem Schindergraben und Kühenringer Thal, welche an diesen beiden Punkten ungewöhnlich hoch zu liegen kommen.

Thäler von dem feineren Sediment allmälig ausgefüllt wurden, schliesslich auch über diese hinweg erstreckte. In einem schematisirten Profile würden sich diese Verhältnisse demnach folgendermassen darstellen:



Gr. Grundgebirge. *a.* thonige Ablagerung mit Austernbänken. *b.* Tellinensande. *c.* Schichten von Eggenburg.

Am constantesten in Bezug auf ihre Lagerung sind die Schichten von Eggenburg, weniger diejenigen von Gauderndorf und die grossen Muschelbänke. Denn, wenn die letzteren auch in der Mehrzahl der Fälle die Basis der Ablagerung bilden und somit unter den Tellinen-Sanden liegen, so gibt es doch auch wieder Fälle, wo sie über denselben auftreten. (Siehe Mytilus-Bänke im Thale von Kühenring.)

Aus der vorangegangenen Darstellung ist wohl zur Genüge ersichtlich, dass ich die im einzelnen geschilderten Glieder des besprochenen Tertiärgebirges nicht für chronologische Elemente ansehe, d. h., dass ich nicht von der Ansicht ausgehe, ihre Verschiedenheit sei bedingt durch eine allgemeine geologische Veränderung in dem besprochenen Gebiete, dass ich vielmehr in den vorhandenen Bildungen das Resultat eines unter stationären äusseren Verhältnissen vor sich gegangenen Sedimentationsprocesses erblicke, woraus sich von selbst als weitere Folge ergibt, dass gewisse Partien von grobem Sande gleichzeitig entstanden sein müssen mit gewissen Ablagerungen von feinem Sedimente an einem anderen Punkte, wenn auch allerdings in allen Fällen, wo eine directe Ueberlagerung verschiedenartiger Schichten stattfindet, an diesem Punkte die unten liegenden etwas älter sein müssen, als die an diesem Punkte über ihnen liegenden.

Ebenso folgt daraus selbstverständlich, dass ich in der Verschiedenheit der vorher geschilderten einzelnen Faunen nicht die Folge einer Veränderung in der gesammten Meeresbevölkerung, sondern nur die einzelnen, näheren Bestandtheile einer und derselben Meeresfauna zu erblicken vermag, so zwar dass die Tellinen-Fauna der Gauderndorfer Schichten die Fauna des feinen, die Fauna der Eggenburger Schichten mit ihren Echinodermen, Balanen, Bryozoen und Neitheen hingegen die Fauna des groben Sandes darstellt.

Zur Begründung dieser Anschauung weise ich nur auf folgende Thatsache hin:

1. Dass diese beiden Faunen mit so grosser Beständigkeit an ein bestimmtes Sediment geknüpft sind.

2. Dass auch in den jetzigen Meeren Tellinen und Solenarten die charakteristischen Bewohner des feinen Sandes sind, während Balanen, Bryozoen und Echinodermen den gröberen Detritus vorziehen.

3. Dass von den für eine gewisse Schichte bezeichnendsten Arten eine oder die andere zuweilen als grosse Seltenheit in der anderen

Schichte auftritt. (Tellina in dem groben Sandstein der Brunnstube, *Ostrea lamellosa* in den Tellinen-Sanden am Wasserleitungstunnel bei Eggenburg.)

4. Dass Ablagerungen vorkommen, in welchen die bezeichnendsten Arten der beiden vorerwähnten Schichten gleichzeitig neben einander auftreten. (Muschelbank zwischen Eggenburger Schichten und Tellinen-Sanden hinter Gauderndorf.)

5. Dass Ablagerungen von ganz analogen Verhältnissen in der Umgebung von Wien von jeher nur für Facies angesehen worden sind. (Sande von Neudorf, grobe Sande mit Pecten, Austern, Echinodermen, Balanen, Bryozoen und Nulliporen, analog den Schichten von Eggenburg, Sande von Pötzleinsdorf, feine Sande mit *Tellina planata, Psammobia Labordei, Lucina collumbella, divaricata, incrassata, Cytherea, Pedemontana, Venus umbonaria* analog den Schichten von Gauderndorf.)

Nachdem ich nun im Vorhergehenden versucht habe, den Charakter der Tertiärablagerungen der Umgebung von Eggenburg in ihren Grundzügen zu skizziren, gebe ich im Folgenden eine Reihe von Profilen, welche ich während meines Aufenthaltes aufzunehmen Gelegenheit hatte, und die zur näheren Begründung des bisher Gesagten dienen mögen. Ich befolge dabei die Ordnung, dass ich zuerst diejenigen Profile bespreche, welche durch die Eisenbahnarbeiten auf der Linie Eggenburg-Maigen aufgeschlossen wurden, hierauf die Aufschlüsse in der Umgebung von Gauderndorf, und schliesslich diejenigen, welche man an der Horner Bezirksstrasse und im Kühenringer Thal antrifft. Eine Ausnahme von dieser Reihenfolge mache ich nur für die Brunnstube und die Entblössung am Beginne des Wasserleitungstunnels in Eggenburg, welche ich wegen ihres Zusammenhanges mit den bei der Station aufgeschlossenen Schichten in einem mit den Aufschlüssen an der Eisenbahn behandle.

1. Perna-Bank im Schinder-Graben (Taf. XVI. Fig. 1). Unmittelbar östlich von der Stadt am Fusse des Kalvarien-Berges im sogenannten Schinder-Graben, war bereits seit langer Zeit das massenhafte Vorkommen von einer grossen Perna-Art (*Perna Rollei. Hörn.*) bekannt, ohne dass man über die Lagerungsverhältnisse dieses Fundortes etwas genaueres zu erfahren im Stande gewesen wäre.

Zur Zeit meiner Anwesenheit jedoch waren in dieser Gegend zur Gewinnung von Material für den über den Schindergraben führenden Eisenbahndamm, mehrere Materialgräben eröffnet und in einem derselben das tertiäre Lager mit der Perna-Bank in voller Mächtigkeit bis auf das Grundgebirge so günstig aufgeschlossen worden, dass man den Schichtenbau dieses Lagers auf das Vollständigste studiren konnte. Man sah hier zu unterst ungefähr in einer Mächtigkeit von 5 Zoll aufgeschlossen mürben, verwitterten Granit anstehen und über demselben ziemlich steil nach Osten einfallend folgende Schichtenreihe:

1. Ein Lager von grösseren und kleineren Granitbrocken, ohne Petrefacte . . . . 2 Fuss.
2. Granitgrus mit Perna . . . . 2 „
3. Lager von Granitbrocken mit Blöcken bis zu einem Fuss Durchmesser ohne Petrefacten . . . . 1 „
4. Grusiger Sand mit Perna und anderen Bivalven . . . . 3 „
5. Grober Grus mit dem Hauptlager der Perna, nach oben zu allmählig mergliger und ärmer an Muscheln . . . . 4 „

(Nach Süden zu wird diese Schichte noch gröber und enthält Granitbrocken; im oberen Theile schaltet sich hier ein Conglomerat aus Granitbrocken ein, welches grosse dickschalige Austern und einen grossen breitrippigen Pecten, wahrscheinlich *Pecten Holgeri Gein.* enthält.)

6. Feiner gelber Sand mit *Lucina divaricata h., Trochus patulus, Turritella gradata, Calyptraea Chinensis, Cerithium plicatum* . . . . 2 Fuss.

7. Löss horizontal gelagert, vorne beinahe vollständig auskeilend nach hinten zu in Folge des steilen Einfallens der marinen Schichten schon in geringer Entfernung 3 Klafter mächtig. Enthält Reste von *Elephas primigenius.*

Wie aus den Anmerkungen zu den einzelnen Schichten hervorgeht, ist die Schichtung in dieser Ablagerung eine ziemlich unregelmässige und nach den Seiten zu rasch sich verändernde, wie dies bei der unmittelbaren Nähe des Ufers wohl nicht Wunder nehmen kann.

In den Sandschichten 4 und 5 kommen zwischen den grossen Massen von *Perna Rollei* noch zahlreiche andere Fossilien vor, von welchen ich folgende notirt habe: *Lucina incrassata h., Tellina strigosa* (nicht *planata*) *h., Ostrea lamellosa h., Spondylus sp., Lucina divaricata. Pecten substriatus, Cerithium cf. Moravicum, Balanus sp., Explanaria astroites, Heliastraea sp.* In den untersten Schichten der Ablagerung, namentlich in den sonst versteinerungslosen Conglomeraten von Granitbrocken, fanden sich nach den Angaben von Herrn Zelebor grosse Massen zum Theile riesiger Rippen von *Halitherium.*

2. Brunnstube. In der in der Brunnstube aufgeschlossenen Schichtenreihe lassen sich in erster Linie zwei Abtheilungen unterscheiden: eine obere, welche aus grobem lichtgrauen Quarzsandstein, und eine untere, welche aus feinsandigem blauen Thone besteht; an der Grenze zwischen beiden entspringen die zahlreichen Quellen, welche die Stadt Eggenburg mit Wasser versorgen. In den feinsandigen blauen Thonen findet sich beinahe nichts als grosse Mengen von *Turritella gradata* und *Tapes vetula.* Der grobe Sandstein hingegen beherbergt einen grossen Reichthum an Mollusken und vorzüglich ist es eine ungefähr in der Mitte der Wand auftretende Schichte, welche vollständig mit den Steinkernen von Bivalven erfüllt ist und welche den wesentlichen Theil des von Prof. Suess als Molasse-Schichten bezeichneten Schichten-Complexes ausmacht. Oberhalb dieser Bank ist der Sandstein ärmer an Fossilien und enthält hauptsächlich nur Austern und Pecten. (Pecten-Schichten nach Prof. Suess). Eine Vorstellung von dem Charakter der in diesen groben Sandsteinen eingeschlossenen Conchylien-Fauna mag folgendes Verzeichniss geben:

Bivalven.

Ostrea lamellosa Brocc.
Ostrea lamellosa Bross. hh
Pecten Rollei Hörn, hh
Panopaea Faujasi Bast. hh
Pectunculus pilosus Linn. hh
Tapes vetula Bast. hh

Bivalven.

Tapes Basteroti Mayer. h
Tellina lacunosa Chemn. h
Cytherea Pedemontana. Agass. h
Lutraria rugosa Chemn. h
Cardium multicostatum Brocc. h
Dosinia orbicularis Agass.

Bivalven.

Cardita crassicosta Lam.
„ scabricosta Micht
Abca umronata Lam.
Pecten Beudanti Bast.
„ Holgeri Gein.
„ Malvinae Dub.
„ substriatus d'Orb.
„ palmatus Lam.
Anomia costata Bronn.
(Venus Basteroti Desh. Tellina sp. cf. strigosa Dm. Thracia sp.)

Gastropoden.

Turritella vermicularis Brocc. hh
„ cathedralis Brong. h
„ gradata Menke h
Pyrula condita Brong.
„ rusticula Bast.
Fusus Burdigalensis Bast.
Murex Partschii Hörn.
Calyptraea Chinensis Linn.

3. Entblössung am Beginne des Wasserleitungs-Tunnels bei Eggenburg. Unmittelbar vor dem Orte Eggenburg am Beginne des Tunnels, welcher die Quellen der Brunnenstube in die Stadt leitet, findet man in ziemlich ansehnlicher Mächtigkeit die Tellinen-Sande von Gauderndorf anstehen. Sie sind von gelblicher Farbe und gleichen aus der Entfernung täuschend dem Löss. Conchylien sind sehr häufig. Ich notirte folgende: *Turritella gradata hh.*, *Panopaea Faujasi hh.*, *Polia legumen hh.*, *Tellina planata h.*, *Arca Fichteli h.*, *Venus islandicoides h.*, *Venus umbonaria*, *Mactra Bucklandi*, *Tapes vetula*, *Thracia sp. (cf. plicata Desh.)*, *Cardium cf.*, *Turonicum*. *Cardium Hoernesianum*. *Calyptraea Chinensis*. Hier war es auch, wo ich das einzige Mal in typischen Gauderndorfer Tellinen-Sanden einige Exemplare von *Ostrea lamellosa* auffand. Das Liegende dieser Sande bildet der Granit, auf dem Eggenburg steht. Im Hangenden folgen die Bänke von grobem Sandstein.

4. Einschnitt zwischen dem Schindergraben und Kühenringer Thal. (Taf. XVI. Fig. 6). Der Eisenbahn-Einschnitt, welcher sich vom Schindergraben bis zum Kühenringer Thal erstreckt, ist in seiner ganzen Länge in tertiäre Schichten eingeschnitten, wodurch ein eben so ausgedehntes als lehrreiches Profil hergestellt wird, welches man am zweckmässigsten vom Kühenringer Thal aus gegen den Schindergraben vorschreitend studirt. Indem die Schichten anfangs gegen Osten einfallen, gelangt man auf diese Weise von den tiefsten Lagen anfangend in immer höhere Horizonte. Als tiefstes Glied, und zwar wie aus der Beobachtung der nächsten Umgebung wohl zweifellos hervorgeht, dem Granite des Kühenringer Thales unmittelbar aufgelagert, findet man einen ausserordentlich gleichmässigen und feinen, etwas thonigen grauen Sand, welchem lagenweise unregelmässige harte Knollen oder Muggeln aus demselben Material eingelagert sind. Die Conchylien sind weiss und kreidig. Als häufigstes Conchyl findet man *Tellina planata* und nächst derselben *Mactra Bucklandi*. Ausserdem kommen noch vor: *Tellina lacunosa h.*, *Solen vagina h.*, *Panopaea Faujasi h.*, *Thracia sp. cf. plicata, Desh. h.*, *Cytherea Pedemontana*, *Tapes vetula*, *Lutraria rugosa*, *Cardium Turonicum*, *Cardium Hörnesi*, *Lucina divaricata*, *Lucina dentata*, *Arca Fichteli*. Von Gastropoden fand ich, mit Ausnahme der ziemlich häufigen *Turritella gradata* und des *Cerithium plicatum*, ein einziges verdrücktes Exemplar einer *Pleurotoma*, welche der *Pl. intorta* sehr nahe steht, jedoch einer neuen Art anzugehören scheint. Wir haben hier ein Beispiel von Gauderndorfer Sanden in vollkommen typischer Ausbildung vor uns. Dieselben

dauern eine ziemliche Strecke weit an, bis sich endlich eine Tegel-Lage einstellt, welche eine Bank von *Ostrea lamellosa* enthält. Oberhalb dieser Austernbank ändert sich der Charakter der Ablagerung vollständig. Anstatt des feinen grauen Tellinen-Sandes tritt ein grober Sand mit Bryozoen und Balanen, mit *Pecten Rollei* und *Malvinae*, mit *Pectunculus pilosus, Panopaea Faujasi* und *Tapes vetula* auf. Die Bryozoen und Balanen kommen entweder vereinzelt vor, oder sie treten nesterweise oder in Lagen zusammengehäuft auf; dabei finden sich in dem groben Sande ebenfalls lagenweis geordnete Knollen von festem Sandstein, sowie zusammenhängende Sandsteinbänke, welche sich durch ihr krystallinisches Bindemittel auszeichnen. Gegen die Station zu nehmen die Bryozoen immer mehr überhand, und an der Station selbst findet man Bänke, welche fast ausschliesslich aus Bryozoen bestehen. Ueber diesen Bryozoen-Bänken ändert sich der Charakter der Ablagerung abermals. Die bisher gegen Osten einfallenden Schichten legen sich allmählig horizontal, und nehmen vollständig das Ansehen des Molasse-Sandsteines aus der Brunnstube an, mit welcher auch die Fauna vollständig übereinstimmt. Ich notirte mir folgende Arten: *Panopaea Faujasi h. h., Tapes vetula h. h., Tapes Basteroti h., Pectunculus pilosus h., Cytherea Pedemontana h., Pecten Rollei h., Dosinia orbicularis, Arca umbonata, Ostrea lamellosa, Turitella gradata h., T. cathedralis. T. vermicularis*. und es ergiebt sich hieraus auf das Bestimmteste „dass hier die Bryozoen- und Balanen-Schichten unter dem Molasse-Sandstein liegen". Indem wir nun vollends an den Rand des Schindergrabens herantreten, werden die Verhältnisse sehr eigenthümliche. Unterhalb des Molasse-Sandsteins stellt sich ein feiner gelblicher Sand ein, welcher in grosser Menge *Turritella gradata* enthält, während unterhalb dieses Sandes wieder der Tellinen-Sand mit *Tellina planata, Mactra Bucklandi* und *Cerithium plicatum*, ganz mit demselben Aussehen wieder hervortritt, wie wir ihn Anfangs beim Kühenringer Thal getroffen haben. Der ganze Schichten-Complex ist jedoch allenthalben durch lokale Senkungen gestört, wodurch die Oberfläche der Ablagerung ein wellenförmiges, wie errodirtes Ansehen bekömmt, und in den dadurch entstandenen Mulden liegt nivellirend ein blauer Tegel mit vielen Rostflecken und weissen Kalkausscheidungen, welcher erst wieder von Löss überlagert wird.

Es kann wohl kein Zweifel darüber sein, dass die vorerwähnten groben Sandsteine mit dem Molasse-Sandstein der Brunnenstube, die unter ihm liegenden gelblichen Sande mit *Turritella gradata* aber mit den blauen thonigen Sanden der Brunnstube identisch sind, welche dasselbe Conchyl in so grosser Menge führen. Wenn wir aber von unserem Standpunkte aus unsern Blick auf die zunächst liegenden entsprechenden Partien in der Brunnstube werfen, sehen wir sogleich, dass dieselben um ein Beträchtliches tiefer liegen. Es scheint demnach, dass die Ablagerungen der Brunnstube eine Senkung erfahren haben, und dass wir hier am Rande des Schindergrabens auf den vielen lokalen Senkungen, eben auf der Verwerfungslinie stehen.

5. Erster Einschnitt jenseits des Thales von Kühenring. (Taf. XVI. Fig. 5). Auf Granit lagert gegen Westen zu einfallend eine ziemlich mächtige Masse blauen Tegels mit einer Bank von *Ostrea crassissima;* darüber Löss.

6. Zweiter Einschnitt jenseits des Thales von Kühenring. (Taf. XVI. Fig. 4). Auf Gneiss lagert gegen Osten einfallend blauer Tegel, welcher zu unterst eine Bank von *Mytilus Haidingeri* und darüber eine Bank von *Ostrea crassissima* einschliesst. Darauf folgt ein feiner in der Tiefe orangegelber, weiter oben grauer Sand mit *Venus islandicoides, Polia legumen, Arca Fichtelii, Cardium Hörnesianum, Pseudoliva Brugadina, Turritella cathedralis*; darüber Löss. Wir haben hier also als tiefstes Glied Mytilus- und Austernbänke und darüber Sand von Gauderndorf.

7. Einschnitte bei Stockern. Nach einer Reihe von Einschnitten im Urgebirge trifft man in der Gegend von Stockern unmittelbar vor Klein-Meisseldorf auf zwei in geringer Entfernung hinter einander liegende Einschnitte, in denen wieder Tertiärbildungen aufgeschlossen sind. Im ersten Einschnitt sieht man auf Glimmer-Schiefer gelagert und gegen Westen einfallend, blauen Tegel mit gelben Rostflecken und weissen Kalkausscheidungen ohne Petrefacte; darüber gelben Sand mit *Ostrea lamellosa, Pectunculus pilosus* und *Turritella cathedralis*, darüber groben weissen Sand mit Muggeln, mit *Ostrea lamellosa* und *Pecten Rollei*.

Im zweiten Einschnitte findet man offenbar als Fortsetzung der vorhergehenden Schichtenfolge zu unterst eine beiläufig 2′ mächtige gelbe Bank, welche fast wie ein Conglomerat von trefflich erhaltenen Steinkernen aussieht. Das herrschende Conchyl ist *Cytherea Pedemontana*. Ausserdem finden sich *Cardium multistriatum h. h.* (riesige Exemplare), *Cardita calyculata h. h., Pectunculus pilosus h. h., Anomia costata h. h., Pecten Rollei h. h., Panopaea Faujasi h., Cardium spondyloideum, Cardium hians, Cardium Turonicum*. Von Gastropoden finden sich ziemlich häufig *Fusus Burdigalensis, Pyrula rusticula* und *Turritella vermicularis*.

Ausserdem fand ich noch mehr vereinzelt: *Murex sp.* (ein riesiges Exemplar, wahrscheinlich *M. Aquitanicus*), *Pyrula condita, Pleurotoma ramosa, Pleurotoma cf. asperulata, Pseudoliva Brugadina, Cancellaria sp. Trochus patulus. Turritella cathedralis, Turritella gradata, Helix Turonensis?*, — eine Fauna, bei welcher die Menge von Gastropoden und ihre Aehnlichkeit mit der Fauna von Grund höchst auffallend ist. Oberhalb dieser Bank folgte wieder ein grober weisser Sand mit Muggeln und Bänken, in denen ich nur *Pecten Rollei* fand. Diese Schichten liegen, wie bereits erwähnt, ohne Zweifel ober den Schichten des vorhergehenden Einschnittes. Sie selbst liegen Anfangs vollkommen horizontal und neigen sich nur später etwas gegen Meisseldorf.

8. Einschnitte jenseits von Klein-Meisseldorf und Materialgraben im Thale von Maigen. (Taf. XVI. Fig. 7.) Unmittelbar hinter dem Orte Klein-Meisseldorf trifft man den Thalabhang hinaufsteigend auf der Höhe des Plateau's in einem ziemlich langen Einschnitte unmittelbar dem Gneiss aufgelagert einen groben weissen Grus mit Muggeln und *Pecten Rollei*. Links davon in den Amkern ist ein kleiner Bruch in demselben Gestein.

Dieser grobe Sand hält nun eine Strecke weit an, bis sich endlich im Thale von Maigen unter ihm eine mächtige Sandbildung mit Bänken von *Ostrea crassissima* einstellt, welche durch einen gewaltigen Materialgraben aufgeschlossen einen prächtigen Anblick gewährt. Man sieht hier an einer beiläufig 4 Klafter hohen Wand abwechselnde Schichten von

gelbem und grünem Sand, blauem Tegel und mächtigen Austernbänken. Die Schichten sind wellenförmig gebogen, vielfach auskeilend, und von Verwerfungen durchsetzt. Unmittelbar im Hangenden finden sich die oben erwähnten groben Sande mit *Pecten Rollei*, im Liegenden ohne Zweifel unmittelbar der Gneiss des andern Thalabhanges; doch ist die Grenze daselbst nicht aufgeschlossen.

9. Wenn man Eggenburg auf der Pulkauer Strasse verlässt, sieht man bald ausserhalb des Ortes auf dem Granit die groben Sande liegen. Dieselben dauern bis gegen Gauderndorf an, wo unter ihnen die feinen Tellinen-Sande hervortreten, und man folgendes Profil aufgeschlossen sieht (Taf. XVI. Fig. 3.):

a) Granit, als Grundgebirge, darüber folgt:

1. Grober Sand mit undeutlichen Bivalven.

2. Feiner gelber Sand mit *Tellina planata, Tellina lacunosa, Polia legumen, Thracia sp. (cf. plicata Desh.), Lima inflata. Turritella gradata, Cerithium plicatum* (Schichten von Gauderndorf).

3. Bänke von grobem Sandstein mit Bryozoen und Balanen (Schichten von Eggenburg).

10. Indem man den Einschnitt, in welchem Gauderndorf liegt, passirt, sieht man bald rechts von der Strasse eine Sandgrube, in welcher lose Sandmassen von einem System unregelmässiger Bänke überlagert werden. In dem losen Sande macht sich schon von Weitem eine braunrothe Lage bemerkbar, welche bei näherem Hinsehen fast ausschliesslich aus Conchylien u. z. aus *Tapes vetula, Tapes Basteroti* und *Turritella gradata* besteht. Wir befinden uns an einer seit lange bekannten und vielfach ausgebeuteten Localität, aus welcher der grösste Theil der von Hörnes unter der Bezeichnung „Gauderndorf“ beschriebenen Mollusken stammt. Die Schichtenfolge ist hier folgende (Taf. XVI. Fig. 2):

Zu unterst sieht man einen feinen, grünlich grauen Sand, der an seiner oberen Grenze eine Lage von Muggeln enthält. In diesen Muggeln und theilweise auch im Sande findet man: *Tellina planata h. h. Tellina lacunosa h., Solen vagina h., Tapes vetula, Mactra Bucklandi.* Es ist dies die typische Fauna des Tellinen-Sandes von Gauderndorf. Auf diesen feinen, grünlich grauen Tellinen-Sand folgen nun in einer beiläufigen Mächtigkeit von 5 Schuh lichte grobe Sande, welche in ihrer Mitte jene obenerwähnte brennrothe Muschelbank einschliessen, welche an der Stelle ihrer grössten Mächtigkeit beiläufig 3 Schuh misst. Diese Sande mit der Muschelbank können als ein Typus jener Ablagerungen betrachtet werden, von denen ich Eingangs erwähnte, dass sie zwischen Tellinen-Sanden und Eggenburger-Schichten eingeschaltet, die bezeichnendsten Fossilien beider Schichten in sich vereinigen. Man überzeugt sich sogleich von dieser Thatsache, wenn man das Verzeichniss durchliest, welches Prof. Suess, der in diesen Schichten zu wiederholten Malen, mit scrupulösester Aufmerksamkeit sammelte, in der Eingangs erwähnten Arbeit auf Seite 11 von den Vorkommnissen dieser Ablagerung giebt. So finden wir von Arten, welche sonst für die Gauderndorfer Tellinen-Sande bezeichnend sind: *Tellina planata, Tellina lacunosa, Solen vagina, Polia legumen, Mactra Bucklandi.* Von Arten, welche sonst vorwiegend oder ausschliesslich in den Eggenburger Schichten vorkommen: *Tapes vetula, Tapes Basteroti, Pentunculus pilosus, Arca umbonata, Pyrula rusticula,*

Fusus Burdigalensis, Balanen, Zähne von *Lamna* und Gaumenstücke von *Myliobates*. Interessant ist ferner in der zum grössten Theile aus *Tapes vetula*, *Tapes Basteroti* und *Turritella gradata* bestehenden Muschelbank das häufige Vorkommen von *Perna Rollei*, *Mytilus Haidingeri*, *Cerithium plicatum*, sowie das vereinzelte Auftreten von *Cerithium margaritaceum*, einer der seltenen Fälle vom Auftreten dieser Conchylien über den Tellinen-Sanden.

Ueber diesen losen, groben Sanden folgt nun ein System von unregelmässigen Bänken von grobem Sandstein mit Pecten, Ostreen, Balanen u. s. w. Vorzüglich ist es die unterste Bank, welche eine grosse Menge verschiedener Conchylien und namentlich von Bivalven enthält. Ich notirte von hier *Panopaea Faujasii hh.*, *Pectunculus pilosus hh.*, *Ostrea lamellosa hh.*, *Tapes vetula h.*, *Cytherea Pedemontana h.* *Pecten Rollei h.*. *Dosinia orbicularis*, *Turritella cathedralis*, *gradata*. *T. vermicularis*, *Balanus sp* — Die oberen Bänke sind ärmer an Fossilien. Es finden sich hauptsächlich Pecten und Austern. Zu oberst befindet sich eine Bank, welche fast ausschliesslich aus Pecten besteht. Diese groben Sande setzen sich ziemlich weit gegen Norden und Westen fort, wo sie auf der Höhe des Plateau's, unmittelbar auf dem Urgebirge liegen. Die harten Bänke werden in einem ausgedehnten Bruche gewonnen, und in der Nähe des sogenannten Himmelreich-Wirthshauses finden sich in denselben in grosser Menge Bryozoen, namentlich Celleporen und *Echinolampas Kleinii* [1]).

11. Horner Bezirksstrasse. Auf dem Wege nach Horn unweit der Stadt Eggenburg findet man auf Granit gelagert und gegen Süden einfallend folgende Schichten (Taf. XVI. Fig. 8):

1. Sandiger Lehm mit einer Bank von *Ostrea crassissima* und *Mytilus Haidingeri*.

2. Feiner gelber Sand mit *Venus islandicoides*, *Lutraria sanna*, *Polia legumen*, *Arca Fichtelii* (Gauderndorfer Schichten).

3. Bänke von grobem Sandstein mit *Pecten*, *Ostrea*, *Cardium*, *Turritella gradata*, *Turritella vermicularis*, *Trochus patulus* (Eggenburger Schichten).

12. Entblössungen im Kühenringer Thal. Im Kühenringer Thal finden sich auf der linken (südlichen) Seite zwei interessante Entblössungen, hervorgerufen durch die Unterwaschungen des Baches. Bei der ersten Entblössung (Taf. XVI. Fig. 11) sieht man zu unterst Sande von Gauderndorf und darüber eine mächtige Ablagerung von grobem Grus mit Muggeln. Dieser Grus ist erfüllt mit riesigen Exemplaren von *Myti-*

---

[1]) Diese Darstellung unterscheidet sich einigermassen von der Beschreibung, welche Prof. Suess auf Seite 9—13 seiner im Eingang erwähnten Schrift von dieser Localität gibt Dieser Unterschied ist jedoch zum grössten Theile nur ein scheinbarer und in dem Umstande begründet, dass Professor Suess in der Unterscheidung untergeordneter Schichten viel weiter ging, als ich es für meine Zwecke für nöthig erachtete, so wie ferner darin, dass er die Tellinensande nicht mit jenem Nachdrucke von den übrigen Schichten trennte, als ich es meiner Anschauungsweise nach zu thun, für nöthig hielt. Die einzige wesentliche Abweichung liegt nur in dem einen Punkte, dass Prof. Suess an der Basis des ganzen Schichtensystems eine Pernabank angibt, von welcher ich trotz des eifrigsten Suchens nicht eine Spur aufzufinden im Stande war. Dagegen ist Perna Rollei allerdings in der rothen Muschelbank (also über den Tellinensanden) sehr häufig.

lus Haidingeri. Ferner finden sich *Ostrea lamellosa*, *Pecten sp.* (wahrscheinlich *P. Holgeri*) und *Clypeaster*. Darüber folgt Löss.

Bei der zweiten Entblössung (Taf. XVI, Fig. 10) sieht man von unten nach oben folgende Schichten:

1. Feiner grauer thoniger Sand mit *Lutraria sanna*, *Venus islandicoides*, *Lucina (cf. L. incrassata)*, *Arca sp.*, *Turritella gradata* (Gauderndorfer Schichten).
2. Gelblich grauer Sand mit einer Bank von *Mytilus Haidingeri* und mit *Venus islandicoides*.
3. Bank von blauem Mergel mit *Ostrea lamellosa* (Basis der Eggenburger Schichten).
4. Löss.

In diesen beiden Entblössungen finden wir abermals, und zwar in dem einen Falle sogar Bänke bildend, *Mytilus Haidingeri* über Gauderndorfer Schichten.

13. Judenfriedhofgraben. (Taf. XVI, Fig. 9.) Der sogenannte Judenfriedhofgraben, ein tiefer Regenriss westlich vom Dorfe Kühenring ist seit langem bekannt wegen der riesigen Exemplare von *Ostrea crassissima*, welche hier in zwei mächtigen Bänken, einem gelben sandigen Lehm eingelagert, vorkommen. Das Liegende des Lehms ist ohne Zweifel das Urgebirge. Im Hangenden kommt eine feste Bank vor, welche vollständig erfüllt ist mit den Steinkernen von *Cerithium margaritaceum* und *plicatum*. Darüber folgt höchst wahrscheinlich der gelbe Sand mit *Pecten Beudanti*. *P. palmatus*, *P. substriatus*, Balanen und Lamnazähnen, welcher oberhalb des Judenfriedhofgrabens durch die Horner Bezirksstrasse aufgeschlossen ist und hier unmittelbar auf krystallinischem Schiefer ruht.

Ich kann die Arbeit nicht schliessen, ohne eine, wenn auch nur kurze vergleichende Betrachtung anzustellen über die Beziehungen der Fauna der tertiären Ablagerungen der Gegend von Eggenburg zu jener der Umgebung von Wien, wobei ich, Rücksicht nehmend auf die einzelnen Glieder, die gesammte marine Fauna eines jeden Gebietes als einheitliches Ganzes ins Auge fasse.

In der That ist hier unter der Voraussetzung, dass wir eben nur diese beiden Gebiete mit einander vergleichen, der Unterschied ein ziemlich bedeutender und scharfer. Eine Reihe von Arten, welche in der Umgebung von Wien zu den häufigsten Vorkommen gehören, sucht man vergebens in der Umgebung von Eggenburg (*Conus ventricosus*, *Ancillaria glandiformis*, *Venus multilamella*, *Venus plicata*, *Arca diluvii*, *Turritella turris*. *Turritella bicarinata*), sowie umgekehrt eine Reihe bei Eggenburg sehr häufiger Conchylien bisher noch niemals in der Umgebung von Wien gefunden worden sind (*Pecten Rollei*. *Pecten Beudanti*, *Mactra Bucklandi*, *Venus islandicoides*. *Turritella gradata*, *Cerithium plicatum*).

Von besonderem Interesse ist die Wahrnehmung eines gewissen Vicarirens von Arten in der Weise, dass unter ähnlichen Verhältnissen andere Arten bei Eggenburg auftreten und andere bei Wien; eine Thatsache, die noch mehr hervortritt, wenn man nicht auf das Vorkommen überhaupt, sondern mehr auf das häufige Vorkommen in einer Gegend Gewicht legt. Eine Vorstellung über dieses Vicariren mag folgendes Verzeichniss geben:

Eggenburg.	Wien.
Ostrea lamellosa Brocc.	*Ostrea crassicostata Sow.*
Pecten Holgeri Sein	*Pecten latissimus Brocc.*
„ *Rollei Hörn.*	„ *aduncus Eichw.*
„ *Beudanti Bast.*	„ *Besseri Andrz.*
„ *Malvinae Dub.* (seltener bei Wien.)	„ *elegans Andrz.* (selten auch bei Eggenburg.)
Venus islandicoides Lam.	*Venus Dujardini Hörn.*
Lutraria sanna Best.	*Lutraria oblonga Chemn.*
Cardium Hörnesianum Grat.	*Cardium hians Brocc.* (seltener auch bei Eggenburg.)
Arca Fichtelii Desh.	*Arca diluvii Lam.*
Turritella gradata Menke	*Turritella turris Bast.*
„ *cathedralis Brong.* (selten auch bei Wien)	„ *bicarinata Eichw.*

Die Bedeutung dieser Liste wird noch dadurch erhöht, dass die meisten der angeführten Arten in ihrem Gebiete zu den häufigsten Vorkommen überhaupt gehören.

Diesen eigenthümlichen Thatsachen gegenüber muss sich wohl von selbst die Frage aufdrängen, wie wir dieselben aufzufassen, in welchen Umständen wir den wahren Grund dieser auffallenden Verschiedenheit zu suchen haben. Sind es wirklich Faunen verschiedenen Alters, die wir vor uns sehen, oder lassen sich selbst diese tiefgreifenden Verschiedenheiten noch aus localen Verhältnissen erklären. So verlockend es nun auch sein mag, bei dieser Gelegenheit in eine nähere Betrachtung dieses interessanten Gegenstandes einzugehen, kann ich mir doch nicht verhehlen, dass bei der einschneidenden Wichtigkeit, welche die Beantwortung dieser Frage für die Auffassung des Wiener Tertiärgebirges hat, bei dem engen Zusammenhange, welcher zwischen ihr und gewissen grossartigen, geologischen Erscheinungen anderer Art zu bestehen scheint, das von mir im Vorhergehenden besprochene Terrain eine doch gar zu ungenügende Basis bildet. Ich halte diese Reserve hier um so mehr für geboten, als die berührte Frage bereits zu wiederholten Malen Gegenstand der Untersuchung Seitens der ausgezeichnetsten Forscher gewesen ist, und eine weitere Klärung derselben wohl nur auf Grundlage vielseitiger umfassender Studien angestrebt werden kann.

Zum Schlusse fühle ich mich noch verpflichtet, Herrn Ingenieur Bäumel in Eggenburg, welcher die bei den Erdarbeiten an der Bahn aufgefundenen Fossilien mit grossem Eifer für die Sammlung der k. k. geol. Reichsanstalt sammelte und welcher mich bei meinen Untersuchungen auf das zuvorkommendste und wirksamste unterstützte, hiermit öffentlich meinen besten Dank zu sagen.

V. Paläontologische Notizen über Lias-, Jura- und Kreide-Schichten in den baierischen und österreichischen Alpen.

Von Prof. Dr. K. Zittel.

(Vorgelegt in der Sitzung am 15. December.)

1. Mittlerer Lias der Allgäuer Alpen.

Durch die fleissigen Aufsammlungen des Herrn Anton Falger in Elbigen-Alp, sowie die Abhandlung des Herrn Escher von der Linth ist das Bernhards-Thal am Süd-Abhang der Herrmanns-Karl-Spitz und der Mädeler Gabel zu einem der viel genanntesten Punkte der westlichen Alpen geworden. Ich habe mich im vergangenen Jahr bei einem längern Aufenthalt im Allgäu bemüht, aus den sogenannten Fleckenmergeln oder Allgäu-Schiefern eine grössere Anzahl von Versteinerungen zu gewinnen, um über das Alter und eine mögliche Gliederung dieses enorm mächtigen Schichten-Complexes Aufschluss zu erhalten.

Escher und Gümbel haben an zahlreichen Punkten der Allgäuer und Nord-Tiroler Alpen nachgewiesen, dass über dem festen Kalkstein mit *Megalodon scutatus* eine vielleicht 100 Fuss mächtige Masse von rothem knolligem Kalkstein mit Hornsteinlagen folgt, welcher zuweilen Ammoniten des unteren Lias enthält.

Dieses Gestein findet sich auch im Hintergrund des Bernhards-Thales und Herr Falger besitzt daraus einige wohlerhaltene Versteinerungen.

Darüber folgen sodann die grauen, schieferigen Fleckenmergel, deren Mächtigkeit, selbst unter Annahme einer muldenförmigen Umbiegung der Schichten, immerhin ganz gewaltig ist.

In der Gegend von Oberstdorf, bei Spielmannsau, Birksau u. a. Orten, wo dieselben Schiefer reichlich entwickelt sind, findet man höchst selten organische Ueberreste. Im hintern Bernhards-Thal dagegen und zwar in der nächsten Umgebung der Kahrhütte, enthalten sie zahlreiche Ammoniten und sehr häufig *Inoceramus Falgeri Mer.*

Die sehr steil aufgerichteten Schichten gestatten unbedenklich auch das Aufheben der in den Schutthalden liegenden Exemplare, welche beinahe immer aus den unmittelbar daneben anstehenden und zum Theil unzugänglichen Bänken stammen.

Die unten verzeichneten Arten sind entweder aus anstehendem Gestein gewonnen oder aus den Halden, welche eine beträchtliche Strecke über die Kahrhütte hinauf reichen und seitlich von einem Schneefeld begrenzt werden.

Inoceramus Falgeri ist das leitende Fossil der Fleckenmergel. Ich fand ihn auch noch viel weiter unten im Bernhards-Thal in den steilen Gehängen am rechten Ufer des Baches, dort aber nur von sehr wenig andern Arten begleitet.

Petrographisch lässt sich über den grauen Schiefern mit *Inoceramus Falgeri* im Bernhards-Thal kein weiterer Horizont abscheiden, und ebenso wenig habe ich bis jetzt im Fleckenmergel aus den Allgäuer Alpen Fossilien gesehen, die das Vorhandensein einer jüngeren Lias-Stufe wahrscheinlich machten [1]).

Im vorigen Winter erhielt ich durch einen Sammler eine Anzahl Cephalopoden aus festem Fleckenkalk von Schattwald-Voikenbach bei Hindelang, die sich bei näherer Untersuchung theilweise als identisch mit den im Bernhards-Thal gefundenen erwiesen. Auch *Inoceramus Falgeri*, welchen Oppel schon an verschiedenen andern Punkten bei Hindelang gesammelt hatte, war in mehrfachen Exemplaren in der Sammlung vertreten, so dass ich kein Bedenken trage, die Fleckenkalke vom Voikenbach mit den mergeligen Schiefern des Bernhards-Thales für identisch zu halten.

Abgesehen von einer Anzahl von Formen, die entweder wegen mangelhafter Erhaltung oder als unbeschrieben nicht in die Liste aufgenommen werden konnten, enthielt die Ausbeute der beiden Localitäten folgende Formen [2]): Fucoiden (verschiedene Formen), ferner:

Pylloceras Loscombi Sow. Sch.
„ *Mimatensis Hauer (non d'Orb.) Sch. B.*
„ *striatocostatum Menegh. Sch. (A. Partschi Stur)*
Ammonites Davoei Sow. B.
„ *brevispina Sow. B.*
„ *Maugenesti d'Orb. Sch.*
„ *cfr. submuticus d'Orb. B. Sch.*
„ *hybridus d'Orb. Sch.*

Ammonites cf. arietiformis Opp. Sch.
„ *Algovianus Opp. Sch.*
„ *Kurrianus Opp. B. Sch.*
„ *ibex Quenst. B,*
„ *Centaurus d'Orb. Sch.*
„ *binotatus Opp. B.*
„ *Jamesoni Sow. B. Sch.*
„ *stellaris Som. B. Sch.*
„ *Masseanus d'Orb. Sch,*
„ *retrorsicosta Opp. Sch.*
„ *cf. Lynx Opp, Sch.*

Belemnites verschiedene Arten aber unbestimmbar *B. Sch.*
„ *cfr. orthoceropsis Menegh.* (grosse Alveolitenfragmente) *B.*
Inoceramus Falgeri. Merian. B. Sch. *Avicula Sinemuriensis d'Orb. Sch.*

Mit Ausnahme des unterliasischen *Ammonites stellaris* gehören sämmtliche genannte Arten dem mittlern Lias, und zwar vorzugsweise dessen unterer Hälfte an.

---

[1]) Gümbel citirt dagegen aus denselben nebst einer Reihe unter- und mittelliasischer Arten auch *A. radians*, *Comensis*, *Erbaensis* und *bifrons*; und ebenso führen Escher von der Linth und Merian einige Formen des oberen Lias in ihrem Verzeichniss der Versteinerungen von Elbigen-Alp auf.

[2]) Die mit *B.* bezeichneten Arten stammen aus dem Bernhardsthal, die mit *Sch.* von Schattwald-Voikenbach. Die Bestimmungen sind theils von Dr. Waagen theils von mir selbst ausgeführt.

Es ist sehr wohl möglich, dass an einzelnen Punkten auch Versteinerungen des obern Lias in den Fleckenmergeln vorkommen, die Hauptmasse derselben wird jedoch nach den Aufschlüssen im Bernhards-Thal jedenfalls dem mittlern Lias zugeschrieben werden müssen.

Oppel hatte diesen Gebilden der baierischen Alpen mehrere Jahre hindurch gleichfalls seine Aufmerksamkeit gewidmet, und war offenbar zu einem ähnlichen Resultat gelangt. In den paläontologischen Mittheilungen Bd. I., p. 138 findet sich über die Fundorte des *Ammonites Algovianus* folgende Bemerkung:

„Er kommt in den dunkeln, schieferigen Gesteinen vor, welche durch *Am. margaritatus* charakterisirt eine mächtige Zone über den helleren Mergeln mit *Inoceramus Falgeri* bilden und in jenen Districten (zwischen Iller und Lech) die oberste Abtheilung von Gümbels Allgäu-Schiefern darstellen."

2. Oberer Dogger.

Durch den Sammler Tschau in Merligen erhielt ich vor einiger Zeit eine reichhaltige Suite von Versteinerungen aus der Stockhorn-Kette in der Nähe des Thuner Sees. Unter denselben befand sich eine Suite von der Plattenheide, die sich sofort als den Klaus-Schichten angehörig erkennen liess. Das Gestein ist von grauer Farbe, mergelig, mässig hart; die Fossilien nicht gerade glänzend erhalten, aber doch in bestimmbarem Zustande. Ich erkannte darunter folgende Arten:

Phylloceras Kudernatschi Hauer. sp.	*Ammonites Martinsi d'Orb.*
„ *Hommairei d'Orb. sp.*	„ *cfr. arbustigerus d'Orb.*
„ *Zignodianum d'Orb. sp.*	„ *ferrifex Zitt.* (vgl. unten)
„ *subobtusum Kudern. sp.*	
Ammonites tripartitus. Rasp.	*Belemnites alpinus Ooster.*
„ *Humphriesianus Sow.*	*Posidonomya alpina Gras.*
„ *rectelobatus Hauer.*	

Ausserdem unbestimmbare Exemplare von *Terebratula*, *Arca* und *Lima*.

Mit Ausnahme von *Belemnites Alpinus Ooster*, *Ammonites Humphriesianus Sow.* und des unsicher bestimmten *Am. arbustigerus* kommen sämmtliche angeführten Arten auch an der Klaus-Alpe vor.

In Studer's Geologie der Schweizer Alpen (2. Bd., p. 43—45) finden sich nähere Angaben über die genannte, sowie einige gleichaltrige Localitäten, nebst einer reichen Liste der daraus entstammenden Versteinerungen. Auffallender Weise enthält diese eine Reihe von Arten aus dem untern Oolith, Bathonien und Callovien, und zwar bemerkt Pictet, von welchem die Bestimmungen theilweise herrühren, dass einzelne der von ihm untersuchten Stücke zugleich unterjurassische und Oxford-Ammoniten einschliessen.

An der Correctheit der Bestimmungen darf bei einem so scharf trennenden Paläontologen, wie Pictet, nicht wohl gezweifelt werden, und man hätte also hier das Factum, dass die Faunen des untern Ooliths bis zum Callovien in einer Schicht beisammen liegen.

Die Plattenheider Versteinerungen erregten mein specielleres Interesse, als mir Herr Ober-Medicinal-Rath v. Fischer, dessen Bemühun-

gen um die Paläontologie der Alpen man schon so viele schöne Materialien zu verdanken hat, freundlichst eine Anzahl prachtvoll erhaltener Cephalopoden aus dem Briel-Thal bei Gosau zur Untersuchung anvertraute. Sie befinden sich in einem harten, rothbraunen, eisenschüssigen Kalkstein, mit welchem sie auf einer und zwar der nach oben gekehrten Seite gewöhnlich innig verwachsen sind. Das Gestein erinnert durchaus an die Klaus-Schichten bei Hallstatt und bildet nach der Mittheilung meines Freundes v. Mojsisovics einen im Dachsteinkalk liegenden isolirten Fetzen von geringer Mächtigkeit.

Die untersuchten Stücke der Fischer'schen Sammlung vertheilen sich unter die 9 im Nachstehenden beschriebenen Arten:

Phylloceras Kudernatschi Hauer sp. Beiträge zur Kenntniss der Heterophyllen, p. 44. (*Amm. heterophyllus var. Kudernatsch.* Abh. d. k. k. geol. Reichsanstalt I. 2. Abth. p. 6. Taf. 1. Fig. 5--9.)

Es liegen 11 theils beschalte, theils als Steinkern erhaltene Exemplare vor, von denen das kleinste 80, das grösste 200 Millim. Durchmesser besitzt. Sie stimmen vortrefflich mit Kudernatsch's Abbildung und Beschreibung überein und lassen sich von *Phylloceras heterophyllum* am leichtesten durch die kleineren und viel stärker gespaltenen Sattelblätter unterscheiden. Die charakteristische Form des ersten Seitensattels habe ich in meinem Aufsatz über *Phylloceras tatricum* [1]) nach einem grossen Exemplar beschrieben; auf den inneren Windungen ist der kleine Einschnitt der beiden grössern Blätter nicht sehr deutlich zu bemerken, und es entspricht alsdann die Form des Sattels mehr der von Kudernatsch gegebenen Abbildung, an welcher jedoch der Secundär-Lobus des inneren Blattes zu tief gezeichnet ist. Hauer führt als weiteres Unterscheidungsmittel von *Ph. heterophyllum* eine geringere Anzahl von Seitensätteln an; ich finde jedoch, dass *Ph. Kudernatschi* wie alle typischen Heterophyllen regelmässig 9 Seiten-Loben und die entsprechende Zahl von Sätteln besitzt.

Auch der Verlauf der feinen Rippen auf der Schale stimmt im Wesentlichen mit *Ph. heterophyllum* überein. Es liegen mir vom letzteren Stücke vor, bei welchem diese Rippchen ebenso geradlinig über die Ventral-Seite laufen, wie bei der von Kudernatsch abgebildeten Form.

Als einziges entscheidendes Erkennungsmerkmal bleibt demnach nur die Beschaffenheit der Loben-Zeichnung übrig.

Untersucht man Steinkerne oder sprengt man die sehr dicke Schale ab, so bemerkt man eine mässige Anzahl seichter, breiter Furchen, welche am Nabel beginnend, unter leichter Neigung nach vorn die Ventral-Seite erreichen und als schwache Einschnürung über dieselbe verlaufen. An beschalten Stücken sind diese Furchen des Steinkerns zuweilen durch wenig erhabene, wulstartige Anschwellungen auf der Ventralseite angedeutet.

Phylloceras Hommairei d'Orb sp. (*Ammonites Hommairei d'Orb.* Pal. fr. terr. Jur. p. 474. pl. 173.)

Auch von dieser Art habe ich 10 schön erhaltene Stücke vor mir, die an Grösse die bisher auf der Klaus-Alm gefundenen weit übertreffen. Das vollständigste derselben besitzt einen Durchmesser von über 100 Millimeter.

Kudernatsch's Beschreibung des *Am. Hommairei* von Swinitza passt vortrefflich auf die vorliegenden Exemplare, während d'Orbigny's

---

[1]) Derselbe wird im nächsten Hefte des Jahrbuches erscheinen.

Abbildung durch den weiteren Nabel und die tiefer herabreichenden Wülste etwas abweicht.

Phylloceras Zignodianum. d'Orb. sp. (*Ammonites Zignodianum. d'Orb.* Pal. fr. terr. Jur. I., p. 493. Pl. 182.)

Wenn sich bei der vorhergehenden Art kleine Differenzen von dem d'Orbignyschen Typus hervorheben liessen, so stimmen die 4 vorhandenen Stücke von *Phylloceras Zignodianum* in ihren äusseren Merkmalen auf das genaueste mit der Abbildung und Beschreibung in der *Paléontologie française* überein. Ist die dicke Schale erhalten, so bemerkt man von dem zungenförmigen Vorsprung der Seiten-Furchen kaum etwas, dagegen lässt sich ihr allgemeiner Verlauf auch auf der Schale durch eine Rinne verfolgen, die an der Ventralseite in eine tiefe Einschnürung übergeht. Die Zahl der Seiten-Furchen scheint nur zwischen 5 und 6 zu schwanken. Der erste Lateral-Lobus endigt an sämmtlichen von mir untersuchten Stücken aus verschiedenen Schichten und Localitäten triphyllisch, und nicht, wie d'Orbigny angibt, diphyllisch. Dieselbe Bemerkung machte auch Kudernatsch bei seinen Exemplaren von Swinitza.

Auch bei dieser Art fällt der bedeutende Durchmesser auf, der sich an den vorliegenden Stücken zwischen 100 und 130 Millim. bewegt.

Lytoceras adeloides. Kudernatsch (*Ammonites adeloides Kudernatsch.* Abhandlungen der k. k. geol. Reichs-Anst. I. Bd. 2. Abh., p. 9. t. 2. Fig. 14—16.) Es mag auffallend erscheinen, dass ich ungeachtet v. Hauer's genauen Beobachtungen (Jahrb. d. k. k. geol. Reichs-Anst. I. Jahrg., p. 53), abermals auf die Bezeichnung *Adeloides* zurückgehe.

Die Uebereinstimmung der vorliegenden bei Swinitza, im Briel-Thal und an der Klaus-Alm ziemlich häufig vorkommenden Form mit *Lyt. Eudesianum* aus dem unteren Oolith von Bayeux ist in der That ganz ausserordentlich gross. Ich habe vergeblich nach Unterschieden in der Loben-Zeichnung oder in dem Umriss und der Evolution der Umgänge gesucht, dagegen fällt es auf, dass bei *Lyt. Eudesianum*, wie bereits Hauer bemerkt hat, die Buchten an den hervorragenden Lamellen stets viel mehr genähert und zahlreicher sind, als bei *Lyt. adeloides.* An den beiden vorliegenden Stücken der ersten Art zähle ich durchschnittlich 6 solche Buchten, während die Stücke vom Brielthal in der Regel deren nur 3, seltener 4 erkennen lassen. Ich lege auf dieses Merkmal einiges Gewicht, da dasselbe auf eine gesetzmässige Entwickelung hinzuweisen scheint. Bei *Lyt. cornucopiae*, der nächstverwandten und nächst älteren Art, stehen die Buchten sehr enge, bei *Lyt. Eudesianum* rücken sie etwas weiter auseinander und bei *Lyt. adeloides* schwindet ihre Zahl auf 3—4 herab. Solange man in der Paläontologie den Grundsatz aufrecht erhält, zeitliche Abstufungen von Formen, die offenbar in genealogischem Zusammenhang stehen, als besondere Arten ohne Rücksicht auf die Stammform zu bezeichnen, muss *Lytoceras adeloides Kudernatsch* als eine „gute" Species angesehen werden.

Das grösste der in der Sammlung des Herrn Ober-Medicinalraths v. Fischer befindlichen Stücke erreicht den riesigen Durchmesser von 350 Millim., die übrigen schwanken zwischen 120 und 200 Millim.

Ammonites macrocephalus Schloth.

Das einzige 165 Millim. grosse, eng und tief genabelte Stück dieser unverkennbaren Art zeichnet sich durch etwas verschmälerte Ventralseite

aus, stimmt aber vortrefflich mit Exemplaren aus Geisingen überein. Das hiesige Museum besitzt ein als *Am. macrocephalus* bezeichnetes Stück aus dem Grossoolith von Tuffardiére in Deux Sèvres, das sich von der Callovien-Form durch viel weiteren Nabel und sehr grobe Faltung der Wohnkammer unterscheidet. Mit diesem lässt sich unser Exemplar vom Briel-Thal nicht vergleichen.

Ammonites anceps Rein.

Nach der kräftigen Entwicklung der Knoten der innern Windungen stelle ich drei sehr charakteristische Stücke zu dieser Art, obwohl sie ihrem ganzen Habitus nach ebenso gut zu *Am. Rehmanni Opp.* gehören könnten, der sich nach Oppel durch das Fehlen der Knoten auf den innern Umgängen unterscheiden soll. Die Trennung der beiden Arten scheint mir sehr zweifelhaft; sicher ist aber jedenfalls die Übereinstimmung der Brielthaler Form mit den grossen Exemplaren aus den ausseralpinen Macrocephalus-Schichten, welche allgemein unter dem Namen *A. anceps* in den Sammlungen liegen.

Ammonites subcostarius Oppel. Pal. Mitth. I, p. 149, t. 48, Fig. 2 *a. b.*

Ein einziges, aber schön erhaltenes Stück von etwa 120 Mill. Grösse gehört zu dieser Art, welche sich, wie aus Hauer's Bemerkungen (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. I., p. 53) mit Bestimmtheit hervorgeht, auch bei Swinitza findet. *Ammonites subcostarius* ist sehr schwierig von einer ganzen Reihe verwandter Formen zu unterscheiden und steht insbesondere *A. subradiatus, aspidoides* und *fuscus* sehr nahe. Als charakteristisches Merkmal lässt sich die breitere, weniger zugeschärfte Ventralseite mit einem aufgesetzten Kiel, sowie die langen und schmächtigen Loben-Körper hervorheben. *Ammonites fuscus*, welcher nach Dr. Waagen's Untersuchungen mit *Am. bisculptus Opp.* identisch ist, unterscheidet sich bei übereinstimmender Schalen-Verzierung durch scharfe Ventralseite mit aufgesetztem Kiel und *Am. subradiatus* durch die breite, kiellose, gerundete Ventralseite. *Ammonites aspidoides* endlich besitzt in seinen sparsamen entfernt stehenden Sicheln ein augenfälliges Merkmal.

Ammonites ferrifex n. sp. (*Ammonites Erato Kudern. (non d'Orb.)* Abh. d. k. k. geol. Reichsanst. I. Bd. 2., p. 10, t. 2. Fig. 4—8).

Diese Art verdient eine neue Benennung, denn sie unterscheidet sich ebensowohl von *Am. Erato* wie von *A. oolithicus d'Orb.* Vom ersteren sehr leicht durch die viel stärker gewölbten Seiten den niedrigeren und breiteren Querschnitt der Mündung und abweichende Loben-Zeichnung; vom letzteren, wie dies bereits Hauer nachgewiesen, durch die ganz eigenthümliche Beschaffenheit des Aussensattels und ersten Seitensattels. In der äusseren Form stimmt die alpine Art ganz mit *A. oolithicus d'Orb.* überein, scheint jedoch auf der Schalenoberfläche glatt zu sein.

Dr. U. Schloenbach hält seinen *A. psilodiscus* für identisch mit der vorliegenden Art. Für Fig. 7 und 8 bei Kudernatsch mag diese Vermuthung berechtigt sein, die dickere Hauptform unterscheidet sich jedoch sehr leicht[1]), und gerade diese befindet sich in einem 8 Mill. grossen Exemplar vom Briel-Thal in der Sammlung des Herrn von Fischer.

---

[1]) Auch Schloenbach identificirte nur Kudern.'s Fig. 7 und 8 und betonte die Abweichungen von Fig. 4 und 5. (Schloenb., jur. Ammon., p. 31.) Die Red.

Ammonites Banaticus n. sp. Syn. *1852. Ammonites triplicatus var. banatica Kudernatsch*, Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1. Bd. 2., p. 15 Taf. 4, Fig. 1—4. *1858. Ammonites calvus Opp. (non Sow)* die Juraformation, p. 550.

Diese dem *Ammonites funatus Opp.* sehr nahe stehende Art wurde von Kudernatsch aus dem Eisenoolith von Swinitza unter dem Namen *A. triplicatus var. banatica* beschrieben und abgebildet.

Ihre charakteristischen Merkmale bestehen in Folgendem:

Schale flach, scheibenförmig, evolut, mit weitem, wenig vertieftem Nabel. Jeder Umgang bedeckt etwa die Hälfte des vorigen. Der Querschnitt der Mündung variirt, wie Kudernatsch gezeigt hat, nach dem Alterszustand sehr bedeutend; kleine Exemplare sind verhältnissmässig dick, niedrig und breitmündig; mit zunehmender Grösse wird die Höhe immer stärker und dadurch die Form der ganzen Schale flacher. (Bei den 20 vorliegenden Stücken aus dem Briel-Thal ist die Höhe des Querschnittes stets grösser als die Breite, während nach Kudernatsch bei Swinitza auch dicke Stücke von grösserem Durchmesser vorkommen. *Ammonites triplicatus Quenst. (A. funatus Opp.)* zeichnet sich stets durch rundere und dickere Umgänge aus.

Charakteristisch ist die Verzierung der Schale, welche von Kudernatsch gut abgebildet, aber weniger gut beschrieben wurde. Die Rippen richten sich nur wenig nach vorn, spalten sich im sogenannten Normalstadium in 3 bis 4 Aeste, deren Vereinigung mit der Hauptrippe übrigens nur selten zu beobachten ist. Gewöhnlich erscheinen sie als kurze Nebenrippen zwischen den kräftigen, am Nabel mit einer Anschwellung beginnenden Hauptrippen eingeschaltet. Ganz grosse Exemplare werden, wie Fig. 3 und 4 bei Kudernatsch zeigen, auf der Wohnkammer glatt.

Vereinzelte Einschnürungen der innern Umgänge finden sich auch an den Stücken aus dem Briel-Thal.

Die Loben-Zeichnung entspricht ziemlich der von *A. funatus,* nur sind die Sättel etwas weniger fein zerschlitzt, der erste Seiten-Lobus viel kürzer und der Naht-Lobus etwas länger, als bei jenem.

Oppel hat diese auch im ausseralpinen Callovien vorkommende Art mit *Ammonites calvus Sow.* aus Ost-Indien vereinigt, die Sowerby'sche Abbildung stellt jedoch einen planulaten Ammoniten dar, dessen Rippen schon bei geringem Durchmesser aufhören, sich zu theilen und dessen Schalenverzierung überhaupt von der des *Am. Banaticus* erheblich abweicht.

Schloenbach (*Palaeontographica* XIII. Sep.-Abz. p. 39) bezeichnet die vorliegende Form als wahrscheinlich zugehörig zu *Ammonites procerus Seeb.* Dies ist gewiss nicht der Fall; die norddeutsche Art zeichnet sich durch ihre dick aufgeblähten, hochmündigen Umgänge, durch die geraden, wenig angeschwollenen und nur in 2—3 Aeste getheilten Rippen und durch den stark vertieften Nabel aus, und schliesst sich viel enger an *Am. arbustigerus d'Orb.*, als an *Am. funatus Opp.* an.

Vergleicht man sehr grosse Exemplare des *Am. Banaticus* mit solchen von gleichem Durchmesser des *A. procerus Seeb.*, so reducirt sich die Aehnlichkeit derselben auf ein sehr bescheidenes Maass.

Im Briel-Thal und wie es scheint auch bei Swinitza übertrifft *A. Banaticus* alle damit vorkommenden *Ammoniten* an Häufigkeit. Bemerkens-

werth für den neuen Fundort ist das Fehlen kleiner Ammoniten-Arten und auch die auf der Klaus-Alm so häufigen Brachiopoden sind nur durch 4—5 unbestimmbare Exemplare vertreten.

Der Vollständigkeit halber wäre noch eine der *Perna quadrata d'Orb.* nahestehende Schale zu erwähnen.

Obschon die von Hrn. v. Fischer ausgebeutete Localität nur 9 sicher bestimmbare Arten geliefert hat, so verdienen diese doch eine besondere Berücksichtigung, da sie mit vollster Sicherheit das Vorhandensein echter Callovien-Schichten in den Salzburger Alpen documentiren. Von den 9 angeführten Arten finden sich:

Phylloceras Hommairei d'Orb. sp. *Ammonites anceps Rein.*
„ *Zignodianum d'Orb. sp.* „ *subcostarius Opp.*
Ammonites macrocephalus Schloth. „ *Banaticus Zitt.*

ausserhalb der Alpen in der Zone des *Ammonites macrocephalus*, die 3 übrigen sind in ihrem Vorkommen auf die Alpen beschränkt. Soweit bis jetzt bekannt, hätten wir es demnach im Briel-Thal mit einer reinen unvermischten Callovien-Fauna zu thun.

	Klaus-Alm	Mitterwand	Brielthal	Swinitza	Ausseralpines Vorkommen
Phylloceras Kudernatschi Hauer sp.	+	+	+	+	—
„ *disputabile Zitt. (= A. Tatricus Kud. non Pusch)*	+	+	+	—	—
„ *Hommairei d'Orb. sp.*	+	—	+	+	Callovien
„ *Zignodianum d'Orb. sp.*	+	—	+	+	Callovien und höher
„ *haloricum Hauer sp.*	+	+	—	—	—
„ *sub obtusum Kud. sp.*	+	+	—	+	—
Lytoceras adeloides Kud. sp.	+	+	+	+	—
Ammonites tripartitus Rasp.	+	—	—	—	Bathonien und Callovien
„ *fuscus Quenst. (= A. bisculptus Opp.)*	+	+	—	+	Bathonien
„ *subcostarius Opp.*	—	—	+	+	Callovien
„ *Truellei d'Orb.*	+	—	—	—	Schichten mit *Amm. Parkinsoni*
„ *ferrifex Zitt*	+	—	+	+	—
„ *macrocephalus Schloth.*	—	—	+	—	Callovien
„ *Ymir Opp.*	—	—	—	+	—
„ *anceps Rein*	—	—	+	—	Callovien
„ *rectelobatus Hauer* [1]	+	+	—	+	—
„ *dimorphus d'Orb.*	+	—	—	—	Schichten mit *Amm. Parkinsoni*
„ *Martinsi d'Orb.*	+	+	—	—	desgl.
„ *Brongniarti d'Orb.*	—	+	—	—	desgl.
„ *aurigerus Opp. (A. convolutus parabolis Kud.)*	—	—	—	+	Bathonien
„ *Banaticus Zitt. (A. calvus Opp. non Sow.)*	—	—	+	+	Callovien

[1]) Ich halte diese Art aufrecht, da die Rippen auf der Centralseite schon bei mässiger Grösse sehr viel kräftiger und breiter werden als bei *A. Deslongchampsi d'Orb.*

Bei der Beschreibung der einzelnen Arten habe ich öfters Gelegenheit gehabt die Klaus-Alm, sowie Swinitza zu erwähnen. Es ist unverkennbar, dass die Ablagerung im Briel-Thal in naher Beziehung zu den sogenannten Klaus-Schichten steht, und ich habe zur Ermittelung derselben sämmtliche im hiesigen Museum, sowie in der Sammlung des Herrn Obermedicinalrath v. Fischer befindliche Cephalopoden der Klaus-Schichten untersucht. Alle übrigen damit vorkommenden Fossilreste konnte ich übergehen, da sie keine Anhaltspunkte zum Vergleich bieten [1]).

Die voranstehende Tabelle gibt eine Uebersicht der an der Klaus-Alm und an der Mitterwand am Hallstätter See, im Briel-Thal und bei Swinitza im Banat vorkommenden Cephalopoden. Die letzte Rubrik enthält die Angabe des geologischen Horizontes der auch im ausseralpinen Jura vorkommenden Arten.

Mit Ausnahme des *Ammonites macrocephalus* und *anceps* finden sich, wie man sieht, alle übrigen (also 7) Arten vom Briel-Thal auch bei Swinitza, und zwar mit genau übereinstimmenden Eigenthümlichkeiten. Da nun am eisernen Thor die Brachiopoden, Bivalven und Gastropoden ebenso sehr unter der Masse der Cephalopoden verschwinden und ausserdem auch die Gesteinsbeschaffenheit beider Localitäten grosse Aehnlichkeit aufweist, so wird die chronologische Gleichstellung derselben keinen ernstlichen Widerspruch finden können.

Mit der Klaus-Alm hat Briel-Thal 5 (also etwas mehr als die Hälfte) und Swinitza 9 (über $^2/_3$) aller Arten gemeinsam. Während jedoch im Briel-Thal die auch ausserhalb der Alpen vorkommenden Arten ausnahmslos dem Callovien angehören, mengen sich in Swinitza *A. fuscus Quenst.* und *Ammonites aurigerus Opp.* [2]) aus Bath-Schichten bei, und an der Klaus-Alm wird die Zahl der Callovien-Arten (3) von denen aus der Zone des *Am. Parkinsoni* und dem Bathonien um das doppelte (6) überwogen.

Nach diesen Resultaten ist man genöthigt, Briel-Thal und Swinitza in das untere Callovien zu stellen, während für die Klaus-Alm angenommen werden muss, dass daselbst entweder mehrere, bis jetzt nicht unterschiedene Etagen zur Entwicklung gelangten, oder dass eine einzige untheilbare Schichte das Aequivalent der Parkinsoni-Schichten, des Bathonien und des unteren Callovien von Nord-Europa darstellt.

Soweit sich die Sache bis jetzt beurtheilen lässt, scheint für eine Gliederung der Klaus-Schichten wenig Hoffnung vorhanden zu sein. Dieselben sind wenig mächtig, und die bis jetzt gesammelten Versteinerungen geben durch die Art ihres Vorkommens wenig oder keine Anhaltspunkte für eine Trennung in 3 Stufen.

Es muss nun auffallen, dass die innige Verbindung der Zone des *Am. Parkinsoni,* des Bathonien und der Macrocephalus Schichten so überaus häufig zu beobachten ist.

In Schwaben hat Quenstedt dieselbe mit gewohntem Scharfblick längst erkannt, und in seinem braunen Jura ε ein ziemlich genaues Aequivalent der sog. Klaus-Schichten abgeschieden. Dieselbe Erscheinung wie-

---

[1]) Genauere Angaben über das Vorkommen von Klaus-Schichten und deren Fauna finden sich in Oppel's Aufsatz über jurassische Posidonien-Gesteine der Alpen. Zeitschrift der deutschen geol. Gesell. 1863. p. 188.

[2]) Vielleicht auch *A. psilodiscus.* Schloenb. *A. aurigerus Opp.* unterscheidet sich sehr schwierig von *A. curvicosta Opp.* aus dem *Callovien.*

derholt sich im ganzen Krakauer Gebiet, sowie wenigstens theilweise im badischen Oberland, der West-Schweiz, der Franche-Comté und in Burgund.

Schon oben habe ich Studer und Pictet's Bemerkungen über den Dogger der Stockhornkette angeführt. Nicht minder beachtenswerth scheinen mir Bachmann's Studien über die Glarner Alpen.

Am Oberblegisee finden sich zahlreiche Versteinerungen in einem eisenschüssigen Gestein, welche ausserhalb der Alpen theils im Bathonien, theils in den Parkinsoni-Schichten vorkommen. „Da nun“, sagt Bachmann, „alle diese Arten am Glärnisch aus einer bloss 1 Fuss mächtigen Schicht stammen und in derselben nebeneinander liegen, so sind hier mehrere, anderwärts getrennte Zonen mit einander verschmolzen; der Eisen-Oolith entspricht demnach dem Parkinsoni-Bett und dem ganzen Bathonien“.

In den Süd-Alpen scheinen die Posidonomyen-Gesteine mindestens die Zone des *A. Parkinsoni* und des Bathonien, vielleicht sogar noch Callovien-Schichten zu repräsentiren.

Angesichts dieser Thatsachen wird man zugestehen müssen, dass die genannten 3 Zonen nur eine verhältnissmässig untergeordnete Bedeutung in der Reihenfolge der geschichteten Ablagerungen beanspruchen können.

Eine definitive Gliederung der Sediment-Gebilde wird unsere heutige provisorische überhaupt erst dann zu ersetzen im Stande sein, wenn durch Untersuchung ausgedehnter Länderstrecken die wesentlichen Bausteine unseres geologischen Gebäudes vom architektonischen Zierrath geschieden sein werden.

3. Oberer Malm im Salzkammergute.

Die ersten sicheren Angaben über das Vorkommen des Malms in den österreichischen Alpen finden sich in Hauer's berühmter Abhandlung über die geognostischen Verhältnisse der nordöstlichen Alpen[1]). Es werden darin hellgraue Kalke mit *Ammonites oculatus, inflatus, Zignodianus (?)* und Planulaten von mehreren Punkten erwähnt, deren Lagerungsverhältnisse in damaliger Zeit ungenügend bekannt waren.

Durch Mojsisovics[2]) wurde die Kenntniss dieser Gebilde wesentlich gefördert. Das Auftreten von oberjurassischen, der Zone des *Ammonites tenuilobatus* angehörigen Schichten, wird an verschiedenen Punkten des Salzkammergutes constatirt, und insbesondere aus einem marmorartigen grauen, oder röthlich gefleckten Kalkstein des Zlambachgrabens bei S. Agatha eine Reihe charakteristischer Versteinerungen namhaft gemacht.

Herr v. Fischer liess an derselben Stelle längere Zeit sammeln und gelangte in den Besitz einer werthvollen Suite, die er mir freundlichst zur Untersuchung mittheilte.

Ich erkannte darin folgende Arten:

**Phylloceras polyolcos Ben. sp.* (*Am. cfr. Zignodianus* bei Mojsisovics) [3]) *ss.*

**Ammonites compsus Opp. hh.*

* „ *Strombecki Opp. ss*

1) Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt IV. Seite 771.

2) Ebendaselbst Verhandlungen 1868. p. 128.

3) Nach freundlicher mündlicher Mittheilung von Mojsisovics.

**Phylloceras tortisulcatum d'Orb. sp. hh.*
Phylloceras cfr. Kochi. Opp. ss.
**Lytoceras cfr. Adelae d'Orb. s.*
**Ammonites trachynotus Opp. s.*
** „ acanthicus Opp. h.*
** „ bispinosus Ziet. s.*
(= A. iphicerus. Opp.)

Ammonites cfr. microplus Opp., dicker Ammonit, mit zahlreichen nahestehenden Knoten über der senkrecht einfallenden, ziemlich hohen Nahtfläche. Durch viel breiteren Querschnitt und grösseren Durchmesser von der Oppel'schen Art verschieden.

Ammonites Uhlandi Opp. s.
„ polyplocus Rein. h.
** „ cfr. Achilles d'Orb. hh.*
**Ammonites Herbichi Hauer s.* [1])
** „ cfr. transitorius Opp.*
Belemnites sp. s.

Terebratula, sehr ähnlich *T. Bouéi Zeuschn.*, aber durch eine schwache Furche zu beiden Seiten des zurückgebogenen Stirnwulstes auf der grossen Schale unterschieden.

Mit Ausnahme von *A. Herbichi, cfr. transitorius, cfr. Achilles, cfr. microplus*, *Phylloceras polyolcos* und *Lytoceras cfr. Adelae* finden sich die übrigen Arten im ausseralpinen Jura, und zwar in der Zone des *Am. tenuilobatus.*

Die Uebereinstimmung mit den Südtiroler Acanthicus-Schichten ist indess noch weit auffallender, wie die Liste ergibt, in welcher alle den Nord- und Süd-Alpen gemeinsamen Arten mit * bezeichnet sind.

4. Obere Kreide im Allgäu.

Nicht ganz 10 Minuten von Oberstdorf entfernt, am linken Ufer der Stillach, die sich einige hundert Schritte weiter unten mit der Breitach vereinigt und nun als Iller weiter fliesst, erhebt sich ein kleiner Hügel, Burgbühl genannt. Auf seinem Gipfel geniesst man eine herrliche Rundschau über das imposante Bergpanorama von Oberstdorf und das südlich gelegene liebliche Iller-Thal. Ehe man den Burgbühl erreicht, sieht man rechts und links von der Stillach isolirte Flecken eines dunkelgrauen, schieferigen Gesteins auftauchen, welches auf Gümbel's Karte als Seewer-Mergel verzeichnet ist. Versteinerungen konnten in demselben nicht gefunden werden; da sie aber petrographisch etwas von den in der Nachbarschaft schön entwickelten echten Seewer Mergeln abweichen und wahrscheinlich das Hangende des Burgbühl-Gesteins bilden, so werden sie wohl schon zum älteren Flysch gehören.

Am Burgbühl selbst wurde nach dem grossen Brande im Jahre 1865, welcher fast ganz Obersdorf zerstörte, ein Steinbruch angelegt, und ein Theil des Dorfes ist mit dem daselbst gewonnenen Material wieder aufgebaut.

In dem jetzt verlassenen Bruch sieht man ein überaus hartes, dunkelgrünes, glaukonitisches Gestein in mächtigen, geneigten Bänken anstehen, das bei flüchtiger Betrachtung den Eindruck eines melaphyrartigen Eruptivgesteins macht. Bei Untersuchung mit der Loupe erkennt man in der sehr dichten schwarzen, basaltähnlichen Grundmasse eine Menge Quarzkörner mit gerundeter und matter Oberfläche, sowie zahlreiche ebenfalls rundliche stecknadelkopfgrosse Glaukonit-Partikeln. Auf den etwas

[1]) Nach freundlicher mündlicher Mittheilung von Mojsisovics.

verwitterten Schichtflächen oder auf der rostbraunen Decke von Blöcken, welche längere Zeit der Einwirkung der Luft ausgesetzt waren, erkennt man die einzelnen eingeschwemmten Körner schon mit unbewaffnetem Auge. Man hat es mit einem festen Sandstein zu thun, für welchen der in der Nachbarschaft verbreitete Gault-Sandstein offenbar vorzugsweise das Material geliefert hat.

Ich hielt das Gestein anfänglich auch für Gault, konnte aber bei wiederholten Besuchen nie eine Spur von Ammoniten entdecken, nach welchen man sonst nicht lange vergeblich sucht. Auch belehrte mich das eigenthümliche Aussehen der allerdings sparsamen und mangelhaft erhaltenen Versteinerungen sehr bald, dass hier nicht an untere Kreide zu denken sei.

Eine schlecht erhaltene, der *Ostrea lateralis* verwandte Auster, grosse tellerförmige Spongien und eine Terebratulina findet man ziemlich häufig, alle andern Sachen dagegen sind sehr selten.

Im Ganzen erhielt ich folgende Arten:

Oxyrrhyna oder *Otodus*. Ein grosser glänzender Zahn, leider mit abgebrochener Basis, so dass eine sichere Bestimmung unmöglich ist.

Pycnodus, Zahn.

Spondylus sp. ind.

Ostrea cfr. lateralis Schloth.

Terebratulina chrysalis Schloth.

Retiscyphia sp. ind. Grosse tellerförmige Trichter, von welchen mir ganz ähnliche Stücke aus der Mucronaten-Kreide von Lüneburg vorliegen.

Echinocorys vulgaris Breyn (Ananchytes ovata Lam.)

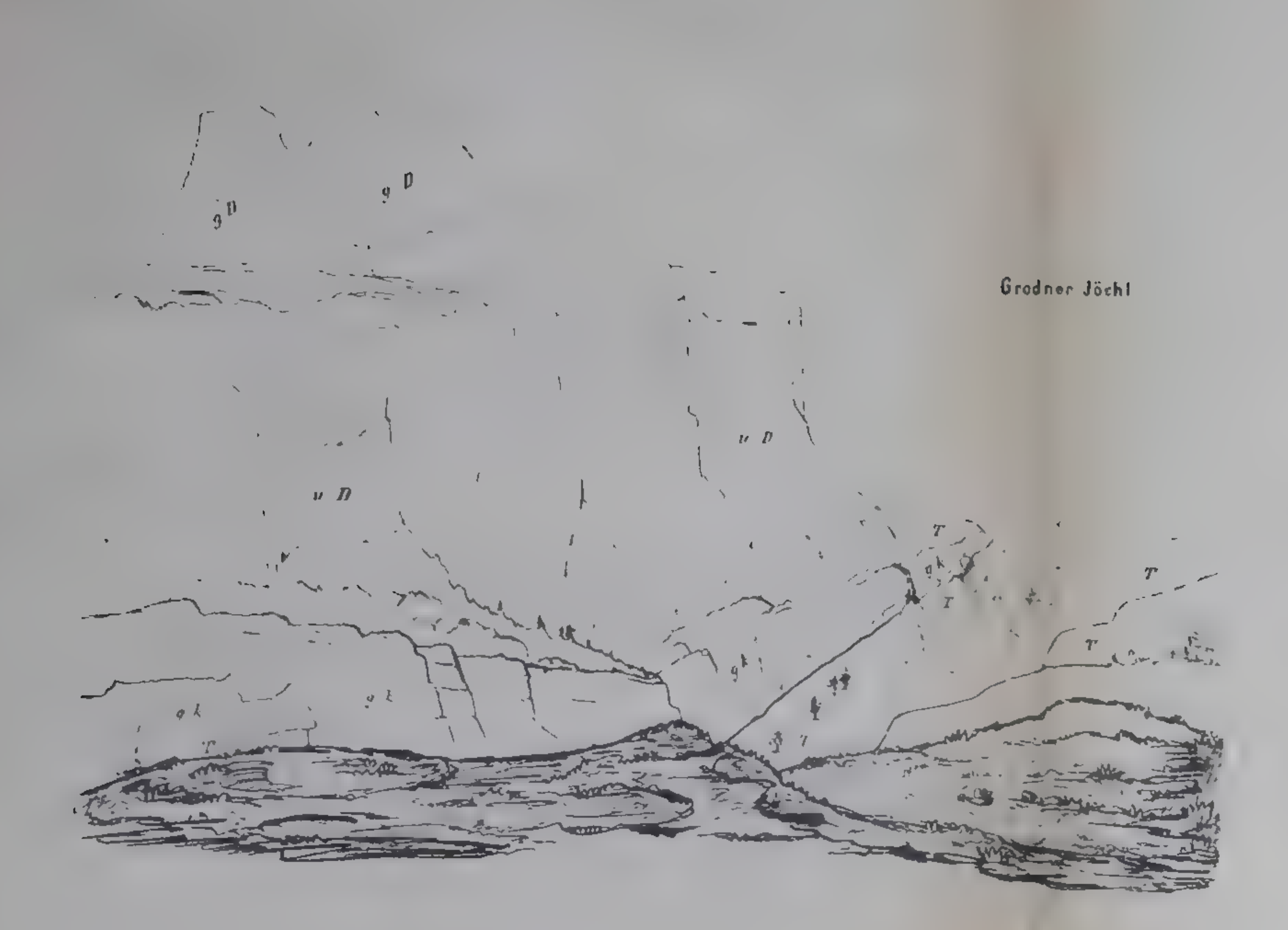
Das Vorkommen dieses charakteristischen Seeigel ist für das Alter des Oberstdorfer Grünsandsteins entscheidend. Die Herrn Cotteau und Loriol, denen ich meine Exemplare vorlegte, bestätigten die Richtigkeit der Bestimmung.

Weitere Aufsammlungen bei Oberstdorf halte ich für ziemlich hoffnungslos. So dürftig nun auch meine Ausbeute sein mag, so genügt sie doch, um die Existenz der obersten Kreide in unseren westlichen Alpen nachzuweisen, und zwar in einer bis jetzt ganz einzig dastehenden petrographischen Entwicklung.

Geologische Karte der Umgegend von Hálmágy.

von D. Stur.





I. Ansicht der Pissada Wand im Osten des Grödner Jöchl's.

Standpunct: Wiesen Le Fraine östlich uber Corfara

gD Geschichteter Dolomit. uD Ungeschichteter Dolomit gk Geschichteter Kalk T Sedimentare Tuffe



II. Ansicht der Pissada Wand am Grödner Jöchl.

Standpunct: Westlich am Grödner Jöchl.

uD Ungeschichteter Dolomit. gk Geschichteter Kalk. T Sedimentäre Tuffe.

Geister-Spitzen

Guerdenazza Gebirge.

Pragles Jöchl.

III. Ansicht der Geister-Spitzen.

Standpunct: Solschedia, NO von St. Ulrich in Gröden.

P Porphyr. G Grödner Sandstein. S. Seisser Sch. C Campiler Sch. Mt Mendola Dolomit R Buchensteiner Kalk W Wenger Sch. A Augitporphyr. uD. Ungeschichteter Dolomit

Autogr. d. lith. Anst. v. F. Köke, Wien.





IV. Ansicht des Sett Sass-Gebirges.

Standpunct: Stuores Wiesen des Prelongei Berges, S. Cassian S.

g. D. Geschichteter Dolomit. – rR. Rothe Raibler Sch. – D. Schlern Dolomit. – T. Sedimentäre Tuffe.

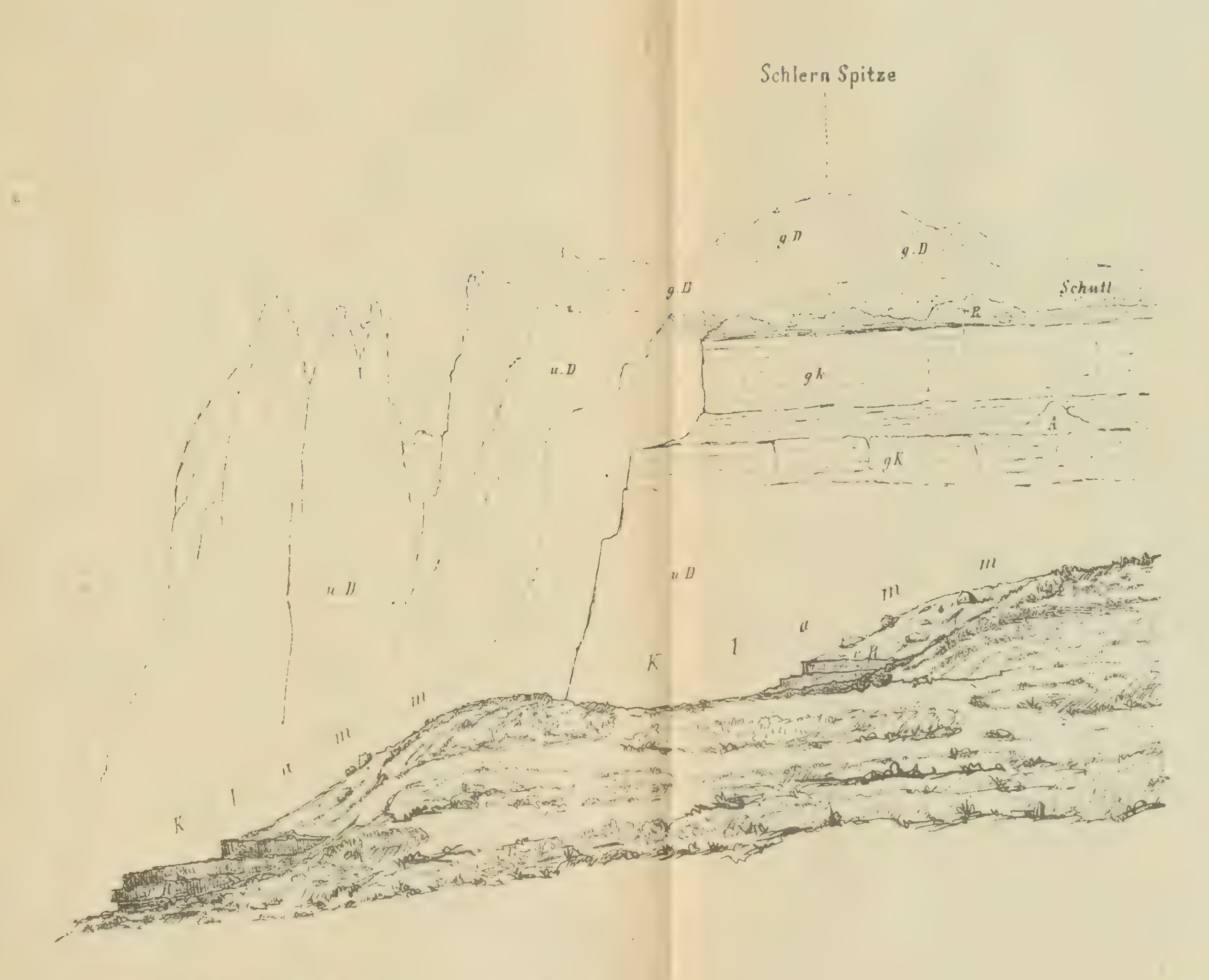


V Ansicht der Schlern-Spitze und dessen in die Klamm abfallender Wand.

Standpunct: Auf dem rothen Schlern Plateau, W. d Klamm.

gD. Geschichteter Dolomit. – rR. Rothe Raibler Sch. – gk. Geschichteter Kalk. – A. Augitporphyr. – uD. Ungeschichteter Dolomit

Autogr. d. lith. Anst. v. F. Köke, Wien



V Ansicht der Schlern-Spitze und dessen in die Klamm abfallender Wand.

Standpunct: Auf dem rothen Schlern Plateau, W. d Klamm.

gD. Geschichteter Dolomit. – rR. Rothe Raibler Sch. – gk. Geschichteter Kalk. – A. Augitporphyr. – uD. Ungeschichteter Dolomit

Autogr. d. lith. Anst. v. F. Köke, Wien

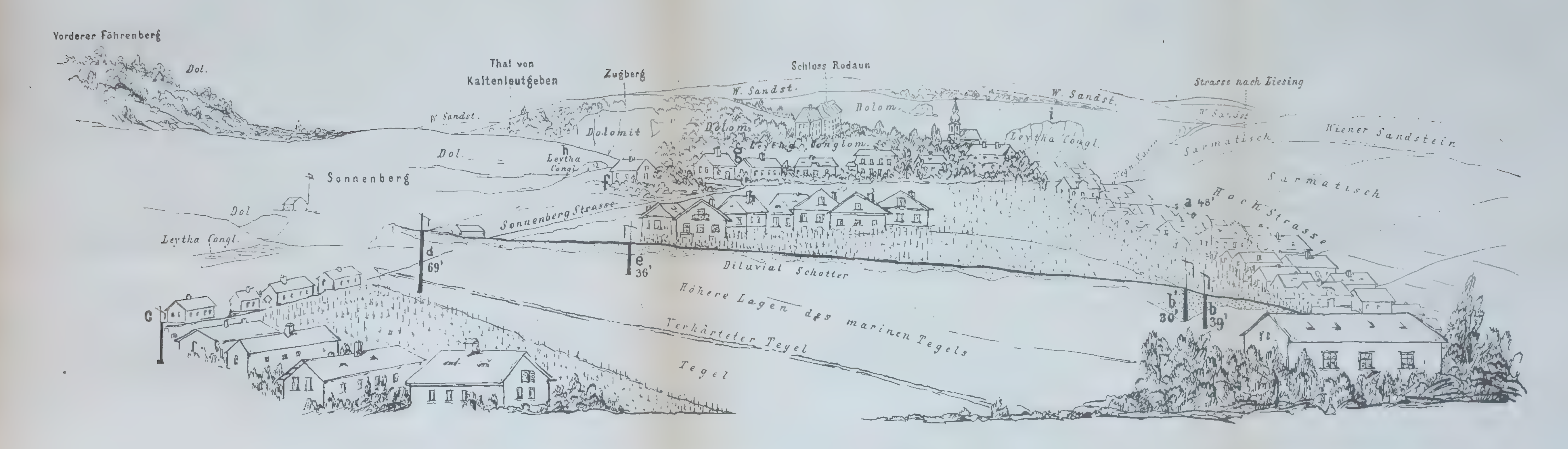
Sett Sass

Korallenriff

IV. Ansicht des Sett Sass-Gebirges.

Standpunct: Stuores Wiesen des Prelongei Berges, S. Cassian S.

g. D. Geschichteter Dolomit. – rR. Rothe Raibler Sch. – D. Schlern Dolomit. – T. Sedimentäre Tuffe.



Ansicht der Tertiär-Bucht von Berchtoldsdorf

vom Haidberge aus aufgenommen.

Autogr. d. lith. Anst. v. F. Köke, Wien.

Fig. 1.

Perna-Bank im Schindergraben

Fig. 2.

Profil hinter Gauderndorf.

Fig. 3

Profil vor Gauderndorf.

Fig. 4.

Zweiter Einschnitt westl. vom Thale von Kühenring.

Fig. 5.

Erster Einschnitt westl. vom Thale von Kühenring.

Fig. 6.

Eisenbahneinschnitt bei Eggenburg.

Fig. 7.

Profil zwischen Klein Meisseldorf u. Maigen.

Fig. 8.

Profil b. Eggenburg an der Hornerstrasse.

Fig. 9.

Profil des Judenfriedhofgrabens.

Fig. 10.

Thal v. Kühenring, links zweite Entblössung.

Fig. 11

Thal v. Kühenring, links erste Entblössung.

Preisverzeichniss der von der k. k. geolog. Reichsanstalt geologisch colorirten Karten.

(In österreichischer Währung.)

A. Specialkarten im Maasse von 1 : 144.000 der Natur. 2000 Klafter = 1 Zoll.

Nr.	I. Oesterreich ob und unter der Enns.	Schw. Karte fl.	kr	Color. Karte fl.	kr
1	Kuschwarta	.	85	1	25
2	Krumau	1	40	5	.
3	Weitra	1	40	5	.
4	Göffritz	1	40	4	50
5	Znaim	1	40	5	50
6	Holitsch	1	40	4	.
7	Schärding	.	85	2	.
8	Freistadt	1	40	3	50
9	Zwettel	1	40	3	.
10	Krems	1	40	6	.
11	Stockerau	1	40	5	.
12	Malaczka	1	40	4	.
13a	Umgebung von Braunau	.	85	2	25
13b	Ried	1	40	5	.
14	Linz	1	40	3	50
15	Amstätten	1	40	3	50
16	St. Pölten	1	40	4	50
17	Wien	1	40	5	50
18	Pressburg	1	40	5	.
19	Gmunden	.	85	4	.
20	Windischgarsten	1	40	6	.
21	Waidhofen	1	40	6	.
22	Maria-Zell	1	40	7	.
23	Wiener-Neustadt	1	40	6	.
24	Wieselburg	1	40	2	50
25	Hallstatt	.	85	2	50
26	Spital am Pyhrn	.	85	1	.
28	Mürzzuschlag	1	40	5	.
29	Aspang	1	40	5	.
29				123	.

Nr.	II. Salzburg.	Schw. Karte fl.	kr	Color. Karte fl.	kr
2	Umgebung von Dittmoning	.	75	1	25
3	Ried	1	.	4	50
5	Salzburg	1	.	3	50
6	Thalgau	1	.	4	50
7	Hopfgarten	1	.	3	50
8	Saalfelden	1	.	2	.
9	Radstadt	1	.	4	50
10	Zell im Zillerthale	1	.	3	.
11	Zell in Pinzgau	1	.	5	.
12	Radstädter Tauern	1	.	5	.
13	St. Leonhard	.	75	1	.
14	Tefferecken	.	75	1	.
15	Gmünd	.	75	1	25
13				40	.

Nr.	III. Steiermark und Illyrien.	Schw. Karte fl.	kr	Color. Karte fl.	kr
1	Umgebung von Schladming	.	85	1	25
2	Rottenmann	1	10	4	.
3	Bruck u. Eisenerz	1	40	5	.
4	Mürzzuschlag	1	40	4	.
5	Grossglockner	.	85	1	.
6	Ankogel	.	85	1	.
7	Ober-Wölz	1	40	4	.
8	Judenburg	1	40	4	.
9	Gratz	1	40	4	.
10	Ober-Drauburg	1	40	4	.
11	Gmünd	4	40	4	.
12	Friesach	1	40	5	50
13	Wolfsberg	1	40	4	50
14	Wildon	1	40	4	50
15	Villach u. Tarvis	1	40	4	50
16	Klagenfurt	1	40	6	50
17	Windischgratz	1	40	6	.
18	Marburg	1	40	4	50
19	Friedau	1	40	1	75
20	Caporetto u. Canale	.	85	3	50
21	Krainburg	1	40	5	.
22	Möttnig u. Cilli	1	40	6	.
23	Windisch-Feistritz	1	40	6	.
24	Görz	1	40	3	.
25	Laibach	1	40	5	50
26	Weixelburg	1	40	5	.
27	Landstrass	.	85	2	50
28	Triest	1	40	2	50
29	Laas u. Pinguente	1	40	5	.
30	Möttling	1	40	4	.
31	Cittanöova u. Pisino	.	85	3	.
32	Fianona u. Fiume	1	40	3	50
33	Novi u. Fuscine	1	40	3	50
34	Dignano	.	85	1	50
35	Veglia u. Cherso	1	40	2	50
36	Ossero	.	85	1	.
36				137	.

Nr.	IV. Böhmen.	Schw. Karte fl.	kr	Color. Karte fl.	kr
1a	Umgebung von Schluckenau	.	85	1	25
1b	Hainspach	.	85	1	.
2	Tetschen	1	40	6	.
3	Reichenberg	1	40	6	.
4	Neustadtl	1	40	4	50
5	Neudek	.	85	2	.
6	Komotau	1	40	6	.
7	Leitmeritz	1	40	6	50
8	Jungbunzlau	1	40	6	.
9	Jičin	1	40	7	.
10	Braunau	1	40	4	50
11	Eger	1	40	5	50
12	Lubenz	1	40	5	.
43	Prag	1	40	6	.
14	Umgebung von Brandeis	1	40	4	50
15	Königgrätz	1	40	4	50
16	Reichenau	1	40	4	50
17	Plan	1	40	4	.
18	Pilsen	1	40	4	.
19	Beraun	1	40	5	50
20	Beneschau	1	40	4	50
21	Chrudim u. Časlau	1	40	4	.
22	Leitomischl	1	40	4	.
23	Klentsch	.	85	2	.
24	Klattau	1	40	5	.
25	Mirotitz	1	40	4	50
26	Tabor	1	40	3	50
27	Deutschbrod	1	40	2	50
28	Bistrau	.	85	1	50
29	Schüttenhofen	1	40	3	.
30	Wodnian	1	40	4	50
31	Neuhaus	1	40	4	50
32	Zerekwe	.	85	1	25
33	Kuschwarda	.	85	1	.
34	Krumau	1	40	5	50
35	Wittingau	1	40	4	50
37	Rosenberg	.	85	1	.
38	Puchers	.	85	1	.
38				152	.

Nr.	V. Ungarn.	Schw. Karte fl.	kr	Color. Karte fl.	kr
1	Umgebung von Caca	1	40	1	70
2	Trstjenna u. Námestó	1	40	1	70
6	Lednitz	.	85	2	.
7	Sillein	1	40	5	50
8	Rosenberg u. Kubin	1	40	5	75
9	Käsmark u. Poprad	1	40	5	75
14	Holitsch	1	40	3	.
15	Trentschin	1	40	5	50
16	Kremnitz	1	40	5	75
17	Neusohl	1	40	5	75
18	Dobschau u. Tisovec	1	40	5	.
24	Malaczka	1	40	4	.
25	Tyrnau	1	40	5	.
26	Schemnitz	1	40	4	50
27	Altsohl	1	40	4	.
28	Rima Szombath	1	40	4	.
35	Pressburg	1	40	5	.
36	Neutra	1	40	1	80
37	Bars u. Verebély	1	40	2	50
38	Balassa-Gyármath	1	40	3	50
39	Fülek	1	40	2	.
40	Miskolcz	1	40	3	.
50	Gran	1	40	3	50
51	Waitzen	1	40	5	.
52	Erlau	1	40	3	.
53	Mezö Kövesd	1	40	2	.

B. Generalkarten im Maasse von 1 : 288.000 der Natur. 4000 Klafter = 1 Zoll. etc.

Nr.	VI. Administrativ-Karte von Ungarn.	Schw. fl.	kr	Color. fl.	kr
1	Umgebung von Skalitz	1	25	1	75
2	Neusohl	1	25	5	75
3	Schmölnitz u. Eperies	1	25	5	25
4	Unghvár	1	25	1	75
5	Neusiedler-See	1	25	5	75
6	Gran	1	25	5	25
7	Miskolcz u. Erlau	1	25	5	25
8	Szathmar-Nemethy	1	25	3	25
8½	Szigeth	1	25	2	25
9	Steinamanger	1	25	6	.
10	Stuhlweissenburg	1	25	6	.
11	Szolnok	1	25	1	50
12	Grosswardein bis zur Grenze	1	25	3	25
12	— über die Grenze bis Klausenburg	1	25	[illegible]	75
13	Warasdin	1	25	4	.
14	Fünfkirchen	1	25	3	50
15	Szegedin u. Arad	1	25	1	75
16	Umgebung von Lugos bis zur Grenze	1	25	3	25
	— über die Grenze bis Karlsburg	1	25	4	50
17	Innerhalb d. Grenze			65	50
VII.	Salzburg; 1 Blatt	3	.	30	.
VIII.	Kärnthen, Krain und Istrien in 4 Blättern	4	.	60	.
IX.	Lombardie und Venedig in 4 Blättern — bis zur Landesgrenze	8	.	20	.
	— über die Landesgrenze	8	.	34	.
X.	Tirol und Vorarlberg in 2 Blättern	6	.	30	.
XI.	Siebenbürgen; Strassenkarte in 2 Blättern, 6000° = 1 Zoll, bis z. Landesgrenze	1	.	9	.
	— über die Grenze	1	.	10	.
XII.	Banat in 4 Blättern	4	20	8	.
XIII.	Galizien, Lodomerien und Bukowina; Strassenkarte in 2 Blättern, 6000° = 1 Zoll — bis zur Landesgrenze	1	50	9	.
	— über die Landesgrenze	4	52	12	.
XIV.	Steiermark in 4 Bl.	4	.	36	.
XV.	Slavonien u. Militärgrenze; 1 Bl. 6000° = 1 Zoll	.	50	2	50
XVI.	Croatien und Militärgrenze; 1 Blatt 6000° = 1 Zoll, bis zur Grenze	.	50	4	50
	— über die Grenze	.	50	6	.
XVII.	Dalmatien in 2 Bl., 6000° = 1 Zoll	1	.	4	.

Sämmtliche Karten durch das k. k. militärisch-geographische Institut herausgegeben und in dem Verlage desselben, wie auch in der Kunsthandlung bei A. Artaria, I. Kohlmarkt Nr. 9, zu haben. Die Karte XI, Banat, bei Artaria erschienen.

Die geologisch colorirten Karten werden von der k. k. geologischen Reichsanstalt und der Kunsthandlung von A. Artaria auf Bestellung geliefert; auch werden schwarze Karten geologisch colorirt.

Inhalt.

Unter der Presse:

JAHRBUCH DER K. K. GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.

1869. XIX. Band.

Nr. 1. Jänner. Februar. März.



